

Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das ...

Josef Maria Eder

Digitized by Google

~~FA 6615.2~~
~~FA 6627.465.10~~
FA 10.27

TRANSFERRED TO
FINE ARTS LIBRARY



Harvard College Library

BOUGHT WITH INCOME

FROM THE BEQUEST OF

HENRY LILLIE PIERCE,

OF BOSTON.

Under a vote of the President and Fellows,
October 24, 1898.

22 July, 1901.

Digitized by Google

Jahrbuch

für

Photographie und Reproductionstechnik

für das Jahr

1895.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Regierungsrath **Dr. Josef Maria Eder,**
Director der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie
und Reproductionsverfahren in Wien,
Professor an der technischen Hochschule in Wien etc.

Neunter Jahrgang.

Mit 162 Holzschnitten und Zinkotypien im Texte und
25 artistischen Tafeln.



Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1895.

HARVARD FINE ARTS LIBRARY
FOGG MUSEUM

Digitized by Google

FA 6452
FA 6627416.510
FA 10.27

Mitarbeiter.

Aug. Albert, Fachlehrer an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.
Dr. **M. Andresen** in Berlin.
A. C. Angerer in Wien.
L. Belitski in Nordhausen.
C. H. Bothamley in Taunton (England).
Hans Brand, Hofphotograph in Bayreuth.
G. Bredig in Amsterdam.
Ernst Cohen in Amsterdam.
W. Cronenberg in Schloss Grönenbach (Bayr. Algäu).
P. Dementjeff in St. Petersburg.
Dr. **G. Eberhard**, Sternwarte Wien-Ottakring.
Dr. **H. Ebert**, Professor an der Universität in Kiel.
Anton Einsle in Wien.
Dr. **J. Elster** in Wolfenbüttel.
C. Fleck, Lehrer f. Reproductionstechnik in W. Cronenberg's pract. Lehr-Anstalt in Schloss Grönenbach (Bayr. Algäu).
Oberfactor **Franz** in Wien.
G. Fritz, k. k. Vice-Director der Hof- u. Staatsdruckerei in Wien.
Alb. Glock & Cie. in Carlsruhe.
Adolf Hertzka, Chemiker u. Fabrikleiter der Trockenplattenfabrik von Unger & Hoffmann in Dresden.
J. Gaedicke in Berlin.
Dr. **H. Geitel** in Wolfenbüttel.
Ingenieur **O. Hrnza** in Wien.
Prof. **J. Husnik** in Prag.
A. Freiherr von Hübl in Wien.
Paul von Janko in Constantinopel.
Chapman Jones, Royal College of Science, London, South Kensington S.W.
Aug. Chr. Kitz in Frankfurt a. M.
Hermann Krone in Dresden.
Dr. **R. Krügener** in Bockenheim.
Prof. **Alex. Lainer** in Wien.
R. E. Liesegang in Düsseldorf.
G. Marktanner-Turneretscher in Graz.
Dr. **R. Neuhauss** in Berlin.
Gaston Henri Niewenglowski, Vorsitzendem der „Société des Amateurs Photographes" und Herausgeber der Zeitschrift „La Photographie".
G. Nordenskiöld jun. in Stockholm.
Oberstlieutenant **G. Pizzighelli** in Graz
Oberingenieur **Vincenz Pollak** in Wien.
E. Rieck in Wien.
Albert Freiherr **von Rothschild** in Wien.
Dr. **P. Rudolph** in Jena.
Prof. **F. Schiffner** in Wien.
Ludwig Schrank, kaiserl. Rath in Wien.
Dr. **Victor Schumann** in Leipzig.
Dr. **R. Spitaler**, Adjunct an der k. k. Sternwarte der deutschen Universität Prag.
F. Ritter von Staudenheim in Feldkirchen (Kärnthen)
Albert Stiebel in Frankfurt a. M.
Robert Talbot in Berlin.
Eduard Valenta in Wien.
Léon Vidal, Professor an der Ecole nationale des arts décoratifs zu Paris.
Prof. Dr. **H. W. Vogel** in Berlin.
Voigtländer & Sohn in Braunschweig.
E. J. Wall, Herausgeber des „Amateur-Photographer".
J. Waterhouse, Oberst, Assistent Surveyor General of India.
Walter White, Lehrer der Photogravure am polytechnischen Institut zu London.

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniss.

Original-Beiträge für das Jahrbuch.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik in den Jahren 1893 und 1894.

Digitized by Google

Digitized by Google

Patente auf photographische Gegenstände.

Digitized by Google

Original-Beiträge.

1

Digitized by Google



Original-Beiträge.

Einiges über amerikanische Autotypien und Reproductions-Einrichtungen.

Von A. C. Angerer in Wien.



s war mir im heurigen Winter durch die Liebenswürdigkeit der Chefs einiger der hervorragendsten Reproductionsanstalten in New York und Philadelphia gegönnt, die Arbeitsmethode unserer amerikanischen Collegen an Ort und Stelle kennen zu lernen, und ich will nun nachstehend in aller Kürze das Wesentlichste der dabei gemachten Erfahrungen wiedergeben.

Der erste Eindruck, den wir Europäer bei Besichtigung eines amerikanischen Reproductions-Ateliers gewinnen, ist zunächst der einer für unsere Begriffe geradezu fürchterlichen Raumbeschränkung.

Besonders das photographische Atelier besteht gewöhnlich aus einer einfachen Dachkammer mit nur sehr wenig Oberlicht — Seitenfenster fehlen ganz — und das elektrische Licht spielt infolge dessen hier die grösste Rolle, da es fast ausnahmslos zu allen Aufnahmen, auch in der schönen Jahreszeit, benutzt wird.

Der Grund, warum man in den grossen amerikanischen Städten im Reproductionsfache auf das Tageslicht so wenig Werth legt, ist leicht einzusehen, denn die grosse Anzahl Schornsteine sendet eine derartige Menge schwarzer Rauchwolken in die Luft, dass die Oberlichtfenster alsbald verrusst

Digitized by Google

und völlig undurchsichtig werden und andererseits, besonders bei feuchtem Wetter, ziemliche Finsterniss herrscht.

Knapp nebenan befinden sich oft Maschinensäle oder Werkstätten anderer Firmen, und es ist daher auf den ersten Augenblick überraschend, dass hier bei all diesen Erschütterungen scharfe, brauchbare Aufnahmen erzielt werden.

Um dies zu ermöglichen, hat man hier einen ebenso einfachen, als sinnreichen und practischen Apparat — die sogenannte Schwingcamera — eingeführt.

Die Einrichtung derselben ist kurz gesagt folgende:

Der photographische Apparat sowohl, als auch das zur Befestigung des Originals bestimmte Stativ, befinden sich auf einer gemeinsamen Unterlage — gewöhnlich einem mit hölzernen Prismen versehenen und entsprechend versteiften Brett.

Diese Unterlage ruht entweder auf 2 Paar Wagenfedern, die am gewöhnlichen fahrbaren Cameratisch aufgeschraubt sind, oder die ganze Vorrichtung ist mit Stricken an beiden Enden an einem federnd wirkenden dünnen Balken aufgehangen.

Das Princip dieser Einrichtung ist sofort klar, wenn man bedenkt, dass bei Erschütterungen Apparat sowohl als auch das Original in gleichem Sinne schwingen und überhaupt jeder jähe Stoss in ein sanftes Schwanken abgeschwächt wird.

Die eigentliche Camera ist einfach und solid gearbeitet und ganz besonders practisch sind die Cassetten eingerichtet, welche anstatt der sonst üblichen Einlagen für die verschiedenen Plattengrössen mit zwei verschiebbaren Rahmen versehen sind, und zwar ist der eine für die Netzplatte, der andere zum Einlegen der empfindlichen Platte bestimmt. Schliesslich ist die Cassette von beiden Seiten zu bedienen.

Dank dieser Cassettenconstruction reicht man per Camera mit einer einzigen Original-Rasterplatte aus und kann damit verschiedene Grössen von Negativen herstellen.

Um die Entfernung des Netzes von der empfindlichen Platte rasch und genau reguliren zu können, ist der Rasterrahmen mit einem kleinen Hebel versehen, der in seiner jeweiligen Lage mittels einer kleinen Schraube fixirt wird. Eine daneben angebrachte Gradeintheilung gibt Aufschluss über die Entfernung selbst.

Die eben beschriebene Camera ist speciell für Netzaufnahmen — also Aufnahmen mit nur einmaliger Exposition — bestimmt.

Digitized by Google

Der drüben eingeführte directe Copirprocess bedingt nämlich äusserst scharfe Punkte, welche am bequemsten durch Netzaufnahmen zu erzielen sind.

Das directe Copiren auf Zink mit lichtempfindlich gemachter Albuminschicht ist bestbekannt und braucht nicht erst nochmals beschrieben zu werden.

Hingegen ist das. drüben erst seit verhältnissmässig kurzer Zeit fast allgemein eingeführte, Kupferemailverfahren bei uns in Europa noch weniger bekannt. Der Recepte hierüber gibt es unzählige und beinahe jeder Aetzer arbeitet drüben nach einer besonderen Art; daher beanspruchen auch mehrere zugleich als die Erfinder dieses Processes zu gelten, wie dies ja beinahe gewöhnlich der Fall ist. Wie mir gesagt wurde, soll Ives der ursprüngliche Erfinder dieser Neuerung sein.

Das Hauptprincip bei den verschiedenen für diese Arbeit angewendeten Methoden ist natürlich dasselbe und besteht in dem Gebrauche eines ganz dicken, schweren, lichtempfindlichen Häutchens, der completten Entwickelung der Platte durch Auswaschen der nicht afficirten Theile, und im darauffolgenden Einbrennen oder Emailliren dessen, was auf der Platte bleibt, da das Häutchen stark genug ist, um der Säure während der ganzen Aetzung zu widerstehen.

Meines Wissens werden folgende Mischungen von verschiedenen Aetzern mit wechselndem Erfolge verwendet:

No. 1. Reiner weisser arabischer Gummi 1 Unze,
Wasser . . . . 8 Unzen,

Ammoniumbichromat ca. 30 Grains und genügend Ammoniak, um die Lösung strohgelb zu färben.

No. 2. Eiweiss . . . . 1 Unze,
Wasser . . . . 1 „

in derselben Weise empfindlich gemacht.

No. 3. Eine Präparation von flüssigem Leim, mit der Eiweisslösung zu gleichen Theilen vermischt, mit oder ohne Zusatz einer kleinen Quantität Caramelzucker, und wie oben lichtempfindlich gemacht.

No. 4. In gleichen Theilen 1 und 2.

No. 5. In gleichen Theilen 1, 2 und 3.

Schliesslich gibt es auch zwei Arten der Entwickelung die eine mit Wasser, die andere mittels Behandlung durch Säure-Soda-Mischungen.

Digitized by Google

Einige Aetzer färben das Häutchen während oder unmittelbar nach der Entwickelung durch Baden in einer Anilinlösung, um die Copie sofort beurtheilen zu können, während wieder andere auf diese Beurtheilung vor dem Emailliren verzichtend, das Färben als unwesentlich weglassen und das Bild erst nach erfolgtem Einbrennen, in welchem Zustande es einen kastanienbraunen Ton hat, mit dem Originale vergleichen.

Die mit diesem Kupfer-Emailverfahren hergestellten Drucke haben gegenüber denjenigen durch Gelatineübertragung gewonnenen den Vorzug einer leicht und sicher zu erreichenden grossen Reinheit und Helligkeit in den Lichtern, sowie der Möglichkeit, dass solche lichte Stellen, dank der geradezu unverwüstlichen Emailschicht, noch nachträglich bis an die äusserste Grenze durch nochmaliges partielles Aetzen aufzuhellen sind.

Dieser letztere Kunstgriff wird mit Vorliebe bei den Hintergründen von Porträts etc. angewendet.

Solchen, nicht zu leugnenden Vorzügen stehen aber leider auch grosse Nachtheile gegenüber, welche einer allgemeinen Einführung des Emailverfahrens in europäischen Aetzanstalten nicht wenig hinderlich sein dürften; und zwar ist der Hauptfehler dieser Technik eine für unser europäisches Auge auf die Dauer fast unerträgliche Ausgeglichenheit und Verschwommenheit aller Schärfen und charakteristischen Details des Originales.

Diese durchaus nicht wohlthuende Unschärfe ist auf den Umstand zurückzuführen, dass der directe Druck — wie Eingangs erwähnt — ein in allen Punkten absolut scharf zerschnittenes Negativ erfordert.

Es herrscht nun infolge dieses Bedürfnisses der Raster in seiner ganzen Aufdringlichkeit vor und nicht das Bild. Wer jemals ein so effectloses und flaues Negativ, wie es für die Kupferätzung nothwendig ist, gesehen hat, wird auch die Unschärfe der davon stammenden Bilder vollkommen begreifen.

Dieselbe geht sogar so weit, dass man in vielen Fällen die Art des Originals — ob es eine getuschte Zeichnung, eine Photographie, eine Kohlezeichnung oder dergl. gewesen — aus der Reproduction nur mit Mühe erkennen kann.

Um diesem Uebelstande der Unschärfe — ohne ihn jedoch gänzlich beseitigen zu können — nur einigermassen zu steuern, nimmt man in Amerika möglichst feine Netze, worunter aber wieder die Druckfestigkeit des Clichés bedeutend leidet. Auch die Druckkosten werden durch die dann nothwendige Verwendung von feinem Glacépapier, bester Farbe etc. ganz ausserordentlich gesteigert.

Digitized by Google

Mangeln diese Bedingungen, so erscheinen graue, eintönige Drucke, welche bei grösserer Auflage die bedenklichsten Anzeichen zum sogenannten „Verschmieren“ zeigen.

Infolge dieses Umstandes sind Kupferätzungen vor der Hand nur bei sorgfältigem, feinem und mit grösster Aufmerksamkeit ausgeführtem Druck zu empfehlen.

Hoffentlich wird der nimmer ruhende Forschungsgeist auch diese dem Emailverfahren noch anhaftenden Mängel überwinden und so eine grössere Verwendung der Kupferätzung im Illustrationsfach ermöglichen.

Ueber die Aetzung selbst ist nichts Neues zu bemerken, Eisenchloridlösung von ca. 30 Grad B. dient auch hier als Aetzmittel.

In früherer Zeit benutzte man — wenigstens versuchsweise — den elektrischen Strom, scheint aber gänzlich davon abgekommen zu sein.

Das Herausätzen der leeren Stellen in der Zeichnung, sowie das Tiefätzen der Ränder, würde in Kupfer allzu zeitraubend sein, welcher Umstand auf die Benutzung von Routingmaschinen geführt hat, die von New Yorker und Chicagoer Firmen in vorzüglicher Qualität hergestellt werden.

Mit diesen Maschinen lässt sich genau und sicher fraisen und besitzen die amerikanischen Arbeiter hierin eine grosse Geschicklichkeit.

Schliesslich vervollständigen Bestossladen, Circularsägen, Kreishobel etc. die Einrichtungen des Betriebes der besseren amerikanischen Reproductionsanstalten.

Ein reines negatives Bild.

Von Chapman Jones, Royal College of Science, London, South Kensington S. W.

Heutzutage, wo die Photographie so vielen wissenschaftlichen Zwecken dienstbar gemacht ist, erscheint es dringend wünschenswerth, dass man sich, so gut es nur irgend geht, auf dem Laufenden über die Veränderungen erhält, welche sich in der Praxis vollziehen. Es gibt viele wissenschaftliche Forscher, welche bei ihren Arbeiten bezwecken, die Praxis der Photographie auf eine feste Grundlage zu stellen, aber es gibt

Digitized by Google

noch viele Operationen, für welche nichts weiter als ein oberflächlicher Versuch zur Empfehlung vorliegt. Es ist ganz natürlich, dass man sich zuerst ganz durch den Anschein leiten lässt, aber diejenigen, welche ein tieferes Interesse an der Photographie haben, werden stets geneigt sein, ihre practische Thätigkeit den Thatsachen anzupassen, welche von der Forschung festgestellt sind.

Auf die Reinheit des negativen Bildes hat man, obgleich dieselbe einen der Hauptpunkte bildet und in ihr die ganze Arbeit wurzelt, bisher nur wenig das gebührende Gewicht gelegt. Wenn das Bild aus einem Gemisch von Substanzen in unbekanntem Verhältniss besteht oder irgend einen Stoff enthält, der Eigenschaften besitzt, über welche noch Zweifel bestehen, so ist es unmöglich, anzugeben, einmal wie lange das Negativ unverändert bleiben wird, andrerseits, wie es durch irgend eine bestimmte Behandlung beeinflusst werden wird. endlich wie sich ein Negativ von genau demselben Charakter herstellen lässt. Ich halte daran fest, dass bei einer Arbeit, die ich für genau und werthvoll halten soll, das Bild, wie es sich nach der Entwickelung auf einer Bromgelatineplatte darstellt, aus reinem metallischen Silber bestehen muss, das durch reine Gelatine in seiner Lage festgelegt ist.

Es ist eine wohlbekannte Thatsache, dass die Entwickelungs-Flüssigkeiten während der Entwickelung oxydirt werden und die alkalischen Entwickler, wenn sie oxydirt sind, die Neigung zeigen, dunkelfarbige Substanzen zu bilden, welche in der Gelatine Flecken bilden. Es zeigt sich, dass auch oxalsaures Eisenoxyd die Gelatine fleckig macht, wenn man den Versuch vorsichtig anstellt, und dass es den Nachtheil hat, dass sich die durch diese Substanz hervorgerufene Fleckenbildung nicht leicht verhindern lässt, wie dies bei alkalischen Entwicklern durch Zusatz von schwefelsaurem Natron zu erreichen ist. Um die durch alkalische Entwickler herbeigeführte Fleckenbildung in der Gelatine zu verhindern, muss man die gehörige Menge schwefligsauren Natrons anwenden, und zwar mehr, wenn man kohlensaures Natron als wenn man kohlensaures Ammoniak benutzt. Ausserdem muss die Behandlung des Negativs nach der Entwickelung möglichst darauf berechnet sein, alles das fernzuhalten, was die Gelatine festhalten kann. Da alle Härtungsmittel. wie z. B. Alaun, das Auswaschen verlangsamen, so empfiehlt es sich, vorausgesetzt, dass man sie überhaupt verwenden will, dieselben erst zu benutzen, nachdem das letzte Auswaschen völlig durchgeführt ist. Der Zusatz von Härtungsmitteln zum Fixirbade muss sorgfältig vermieden

Digitized by Google

werden. Wenn natürlich eine Film so zart ist, dass sie die nothwendigen Operationen des Entwickelns, Fixirens und Auswaschens nicht aushält, so bedarf sie besonderer Behandlung, so wie etwa ein Kranker der Medicin bedarf, und der Fabrikant, welcher solche mangelhafte Sachen herstellt, wird gut thun, sich nach Mitteln umzusehen, welche für die Zukunft solche Mängel ausschliessen.

Um die Reinheit des Bildes zu sichern, verfährt man nach meiner Ansicht am besten derart, dass man einen in wohlüberlegter Weise gemischten alkalischen Entwickler benutzt, mittels eines alkalischen Fixirbades fixirt und dann gehörig mit reinem Wasser auswäscht. Für den angeblichen Vortheil von Säuren lassen sich nur die oberflächlichen Beobachtungen derjenigen anführen, welche die Sachlage nicht kennen. Ich habe gefunden, dass die Säuren, obgleich sie die Farbe der weissen Entwickelungsflecken aufhellen und es deshalb so scheinen mag, als ob sie diese zu entfernen im Stande seien, in Wirklichkeit sie nur noch stärker fixiren, indem sie einen grossen Theil der Fleckenmasse unlöslich machen. Citronensäure scheint in dieser Hinsicht eine Ausnahme zu machen, aber bei der Mischung mit Alaun erweist sie sich ebenso gefährlich als irgend eine andere Säure. Ich habe in dieser Beziehung besonders mit Pyrogallussäure Untersuchungen angestellt, glaube jedoch, dass dieselben allgemeinen Principien auf alle alkalischen Entwickler Anwendung finden Zur Vermeidung von Entwickelungsflecken empfiehlt es sich daher, alkalische, nicht saure Lösungen zum Fixiren zu verwenden — ich meinerseits arbeite am liebsten mit kohlensaurem Natron oder sehr schwacher Natronlösung — wenn nach dem Fixiren in einem alkalischen Fixirbade das einfache Auswaschen mit Wasser ausreichen soll. Der Vortheil der Anwendung eines alkalischen Entwicklers liegt darin, dass die fleckenbildende Substanz so lange sichtbar bleibt, bis sie entfernt ist, und das ist gerade sehr wünschenswerth, ausserdem aber verharrt die Fleckensubstanz in ihrer löslichsten und daher am leichtesten die Entfernung zulassenden Form. Ich habe jetzt seit mehreren Jahren ein Fixirbad von folgender Zusammensetzung angewendet und als überaus bewährt befunden:

Krystallisirtes Natriumhyposulfit . .	200 g,
Krystallisirtes Natriumsulfit . . .	10 „
Krystallisirtes Natriumcarbonat . .	2 „
Wasser etwa	1 Liter.

Digitized by Google

Die Negative wurden nach dem Entwickeln einige Minuten lang ausgewaschen, darauf gehörig in dieser Lösung fixirt und dann in reinem Wasser einige Stunden lang ordentlich ausgewaschen. Ich bin der Ansicht, dass ein solches Vorgehen den besten Weg bietet, um die Erzeugung eines Bildes von reinem Silber in reiner Gelatine zu sichern.



Photographie in Russland.

Von P. Dementjeff in St. Petersburg.

Im Scientific American erschien im Jahre 1893 ein Artikel über Amateurphotographie in Russland, in welcher der Autor infolge einer sehr unvollkommenen Orientirung die Sache in einem ganz falschen Lichte darstellte. Trotzdem wurde der Artikel in englischen Zeitschriften nachgedruckt und erschien auch im Auszuge in einer deutschen Fachzeitschrift. Letztere schrieb folgendermassen: „Der russische Amateurphotograph scheint nicht beneidenswerth zu sein, wenn die Nachrichten darüber sich bewahrheiten. Er ist nur so lange sicher, als er sich in seinen vier Pfählen hält. Sobald er aber mit seinem Apparat ausgeht, muss er verschiedene Bedingungen beobachten, ohne die er sich grossen Unannehmlichkeiten aussetzen wird. Zunächst muss er aber einen polizeilichen Erlaubsschein zum Photographiren haben Aber dieser schützt ihn auch nicht, wenn er sich in der Nähe einer Festung befindet, denn sollte er dabei betroffen werden, dass er sich an diesen geheiligten Orten herumtreibt, so würde er sich bald auf dem Wege nach Sibirien befinden (!!). Von jeder Aufnahme muss er eine Copie an die Polizei schicken, während letztere das Recht hat, bei Tag oder Nacht in seiner Dunkelkammer Haussuchung zu halten.“

In Wirklichkeit ist die Sache gar nicht so schlimm und, wenn es anders wäre, könnte die Amateurphotographie in Russland überhaupt nicht existiren. Wir haben aber in unseren vorhergehenden Mittheilungen [1]) zur Genüge constatirt, dass dieselbe nicht nur existirt, sondern sich mit jedem Jahre entwickelt. Es bleibt uns noch hinzuzufügen, dass die russische photographische Literatur sich immer mehr und mehr bereichert und die russischen Amateure nicht nur an photographischen

1) Jahrbuch f. Photogr. u. Reprod. 1891, S. 238; 1892, S 78.

Digitized by Google

Ausstellungen ihres Vaterlandes[1]), sondern auch an denen des Auslandes sich betheiligen und nicht selten für ihre Leistungen prämiirt werden.

Der erwähnte Polizeischein ist freilich zum Photographiren auf den Strassen nothwendig, doch kann derselbe bei Mitgliedern der Kais. russ. technischen, Moskauer und Odessaer Vereine durch die von dem Vorstande der genannten Vereine ausgestellten Karten ersetzt werden. Beim Photographiren an Orten, welche in strategischer Beziehung von Bedeutung sind, muss man wohl eine Extra-Erlaubniss erbitten. Dieses ist aber auch in anderen Staaten der Fall[2]).

Was die weiteren Auseinandersetzungen bezüglich der Amateurphotographie in Russland anbetrifft, so sind sie wohl auf eine zu rege Phantasie des Autors zurückzuführen.

Im Nachfolgenden bringen wir im Auszuge einige in der letzten Zeit in russischer Sprache veröffentlichten Arbeiten, welche wir dem russischen photographischen Jahrbuche „Helios“ entnehmen:

Verwendung des Aluminiums an Stelle des Magnesiums für Blitzlicht-Aufnahmen. Prof. M. Glasenapp in Riga unternahm bereits vor 2 bis 3 Jahren eine Untersuchung über die Verwendung des Aluminiums für Blitzlicht-Aufnahmen und speciell über die Wirkung von Beschleunigungsmitteln für die Verbrennung; jedoch eines fatalen Malheurs[3])

---

1) Die letzte photographische Ausstellung in St. Petersburg, welche von der photographischen Abtheilung der Kais. russ. technischen Gesellschaft im April 1893 veranstaltet wurde, hatte unter ihren russischen Exponenten hauptsächlich die Amateur-Photographen, von denen die höchsten Preise erhielten: G. Schultz, P. Demontjeff, K. Cholostoff, M. Kotschubei und S. Chruloff.

2) Im republikanischen Frankreich z. B. ist das Verbot des Photographirens in den Strassen erst seit 1891 aufgehoben worden. Früher musste man auch einen besonderen Polizeischein zu diesem Zwecke haben. Zum Photographiren in öffentlichen Gärten etc., welche der Stadt angehören, ist auch jetzt eine Extra-Erlaubniss nothwendig, wobei von jedem Negativ wenigstens zwei Abzüge von der Administration verlangt werden (vide. Arm. Bigeon. La photographie devant la loi). Weiter lesen wir (vide: Ch. Jacob. Carnet de l'amateur pour l'année 1892):

„Pour les ouvrages militaires, demander l'autorisation au commandant de corps d'armée.

Pour les ouvrages maritimes, demander l'autorisation au préfet maritime“.

Also — tout comme chez nous!

3) Durch vorzeitige Explosion eines Gemisches von amorphem Phosphor und Kaliumchlorat zog sich Prof. Glasenapp eine ernsthafte Verletzung einer Hand zu

Digitized by Google

wegen musste er diese Arbeit bis auf Weiteres aufgeben. Seine ersten Versuche bezüglich Geschwindigkeit des Abbrennens und actinischer Wirkung des Aluminiums sind bereits in den Phot. Mittheilungen, Jahrg. 1892, veröffentlicht worden[1]). Die weiteren Versuche zeigten, dass eine Mischung aus 1 Th. Aluminiumpulver (sogenannte „Aluminiumbronce") mit 3,45 Th. Kaliumpermanganat bloss $^1/_{80}$ Secunde zum Abbrennen bedarf, während äquivalente Mengen von Magnesiumpulver mit Permanganat (Verhältniss 1 : 2,63) bei Anwendung von 1 Gramm in $^1/_{60}$ Secunde verbrennen. Charakteristisch ist der Umstand, dass in dieser Mischung dieselbe Gewichtsmenge Metall eine erheblich geringere actinische Wirkung zeigt, als in der Mischung mit Kaliumchlorat — eine Erscheinung, welche wahrscheinlich mit dem sehr raschen, fast explosionsartigen Abbrennen der ersteren zusammenhängt, wodurch Theilchen des Metalls unverbrannt fortgeschleudert werden. Die grössere Verpuffungsgeschwindigkeit des Aluminiums in der Permanganatmischung ist vermuthlich die Folge der viel weitergehenden Pulverisirung des Metalls im Vergleich mit der des Magnesiums. Die Rauchentwickelung ist bei dem Abbrennen der Chlorat-, sowie der Permanganatmischung annähernd dieselbe.

Selbstherstellung von Aristo-Gelatinepapier. N. Adrianoff gibt folgende Anleitung zur Selbstanfertigung von Aristo-Papier:

Zur Herstellung von 1 Liter Emulsion sind folgende zwei Lösungen nothwendig:

I.	Destillirtes Wasser	500 ccm,
	Chlornatrium	0,4 g,
	Citronensäure	3 „
	Gelatine	50 „

Zuerst löst man Chlornatrium und Citronensäure auf und fügt dann Gelatine zu, worauf die Flüssigkeit auf dem Wasserbade bis zur vollständigen Auflösung der Gelatine erwärmt wird.

II.	Destillirtes Wasser	500 ccm,
	Silbernitrat	10 g.

In die auf 45—50 Grad C. erwärmte Lösung I wird in dünnem Strahl unter Umrühren Lösung II hineingegossen.

Die erhaltene Emulsion lässt man in der Kälte erstarren, wonach man dieselbe mit einem Hornmesser zerschneidet, durch ein Sieb oder Canevas durchpresst und unter vier- bis fünfmaligem Wasserwechsel wäscht. Die gewaschene Emulsion

1) S. auch Eder's Jahrbuch f. Photographie für 1893. S. 12 und für 1894, S. 386.

Digitized by Google

wird auf einem Stück Leinwand gesammelt und, nachdem der Wasserüberschuss durch Abpressen entfernt wurde, wieder bei 45—50 Grad C. geschmolzen.

Das Papier, auf welches die Emulsion aufgetragen wird, muss von den besten Papiersorten gewählt werden. Man nimmt dazu am besten Briefpapier oder Rives'sches photographisches Rohpapier, wobei es rathsam ist, auch letzteres mit einem Arrowroot- oder Gelatineunterguss zu versehen. Obgleich im Handel ein solches Papier bereits fertig zu haben ist, kann jedoch der Amateur bei einiger Uebung auch selbst diese Operation ausführen.

Die Arrowroot-Lösung für den Unterguss wird wie folgt präparirt:

50 g Arrowroot und 10 g blanc fixe (Barytweiss, Bariumsulfat) übergiesst man mit 1 Liter Wasser und erhitzt das Ganze unter Umrühren bis zum Sieden. Die kleisterartige Lösung lässt man erkalten, wonach der oben gebildete Schaum entfernt wird.

Die Gelatine-Lösung zum gleichen Zwecke wird bereitet, indem man in 1 Liter Wasser bei 45—50 Grad C. 20 g Gelatine und 5 g Gummi arabicum löst und 10 g blanc fixe zusetzt.

Zum Färben des Ueberzugs werden Anilinfarben benutzt, hauptsächlich solche, welche von Alkalien nicht verändert werden, wie z. B. in Wasser lösliches Eosin, Methylviolett etc.

Die Lösungen werden mit einem weichen, breiten Borstenpinsel oder Schwamm auf das Papier aufgetragen und dann durch leichtes Berühren mit einem andern Pinsel egalisirt. Nach dem Erstarren des Ueberzugs wird das Papier zum Trocknen aufgehängt und durch die Satinirpresse gezogen.

Das Auftragen der Emulsion ist am besten folgendermassen zu bewerkstelligen.

Man präparirt zu diesem Zwecke Glasplatten vor, indem man sie mit Alkohol wäscht und mit Talk einreibt, d. h. in derselben Weise, wie dieses behufs Glänzendmachen von Aristopapier geschieht. Die vorpräparirten Glasplatten werden, wie gewöhnlich, mit Emulsion überzogen, wonach nach dem Erstarren der letzteren das Papier unter Vermeidung von Luftblasen auf die Gelatineschicht aufgelegt wird. Die eventuell entstandenen Luftbläschen werden durch leichtes Aufdrücken auf das Papier in der Richtung von der Mitte zum Rande entfernt. Die Glasplatten werden zum Trocknen gestellt, wonach das Papier durch leichtes Aufscheiden von Rändern oder Aufheben derselben mit Hilfe eines Messers mit der Emulsion abgezogen wird.

Digitized by Google

Künstliches Färben von Abzügen auf Aristo-Gelatinepapier. E. Traczinski empfiehlt folgendes Verfahren zur Verleihung verschiedener Farbentöne an Aristocopien, wie z. B. bläulicher Farbe für Winterlandschaften, rosa — für Sommeransichten, grünlicher — für Mondeffecte etc.

Man nimmt eine Spiegelglasscheibe, reinigt sie möglichst gut und reibt dann mittels Watte mit Talk ab. Die gereinigte Glasplatte wird mit entsprechend gefärbtem 2 proc. Collodion überzogen. Nach dem Erstarren desselben quetscht man auf die Platte eine feuchte Copie in derselben Weise auf, wie dieses beim üblichen Trocknen von Abzügen auf Glas geschieht.

Nach vollständigem Trockenwerden der Glasplatte wird von derselben die Copie nebst darauf haftendem, gefärbtem Collodion abgezogen.

Zum Färben benutzt man folgende Farbstoffe:

Fuchsin für rosa,
Gentianaviolett B für blau,
Aethylgrün für grün.

Mattemulsion. Für manche Zwecke, wie zur Selbstanfertigung von feinen Mattscheiben, zum Ueberziehen der Rückseite von Diapositiven, zum Unterguss, bedarf man einer Mattemulsion, zu deren Herstellung N. Adrianoff folgendes Recept gibt:

I.	Destillirtes Wasser	500 ccm,
	Gelatine	50 g,
	Natriumsulfat	30 g.
II.	Destillirtes Wasser	500 ccm,
	Chlorbarium	44 g.

Man erwärmt I bis zur vollständigen Auflösung von Gelatine und setzt in dünnem Strahl unter Umrühren II zu. Dann lässt man die erhaltene Emulsion erstarren, presst sie durch Canevas und wäscht. Auf Glas aufgetragen, gibt diese Emulsion ein sehr feines Matt, welches fast kein Korn zeigt. Eine ähnliche Emulsion wird heutzutage direct in Chlorsilber-Emulsion erzeugt, wodurch die damit überzogenen Diapositive keiner Mattscheibe mehr bedürfen.

Photographiren von Schneekrystallen. A. Sigson, Photograph in Rybinsk, macht seit ein paar Jahren sehr schöne vergrösserte Aufnahmen von Schneekrystallen, für welche er auf der letzten photographischen Ausstellung in St. Petersburg (April 1894) mit einer Silbermedaille ausgezeichnet wurde. Die Aufnahme wird in gewöhnlicher Weise mit einem Zeiss-

Digitized by Google

Mikroskop, Aplanat A A, unter Benutzung einer Blende von ca. 2 mm Durchmesser zwischen den Objectivlinsen bei blauem Lichte ausgeführt. Schneekrystalle werden zur Vermeidung des Zerfliessens nicht auf Deckglas, sondern auf einem kleinen Netz aus dünnen Seidenfäden, welche über einen im Carton

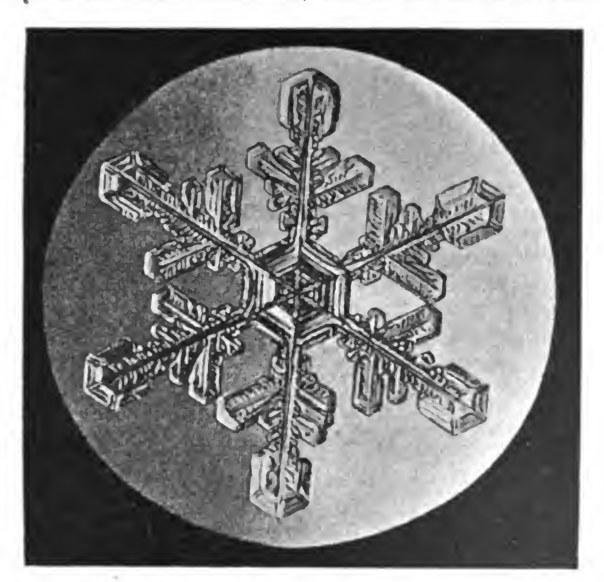


Fig. 1. Schnee-Krystall-Aufnahme von A. Sigson in Rybinsk.

gemachten Ausschnitt gespannt worden sind, placirt. Zur Erreichung grösserer Brillanz wird das Object von der Seite beleuchtet. Das Photographiren geschieht selbstverständlich in der Kälte und zwar in einer Bodenkammer; die Wärme, welche beim Athmen entsteht, wird durch Benutzung eines besonderen Respirators vermieden, welcher mittels einer gebogenen Röhre die ausgeathmete Luft vom Objecte ableitet. Schneekrystalle werden auf einem groben Tuche gesammelt, von dessen Härchen

Digitized by Google

sie auch festgehalten werden. Mit einer Loupe werden dann die passendsten Krystalle ausgesucht und durch leichtes Schütteln des Tuches auf das erwähnte Seidenfadennetz übertragen. Alle Manipulationen werden so schnell, wie nur möglich ausgeführt. damit kein Zerfliessen von Schneekrystallen stattfindet. Die Expositionsdauer bei Vergrösserung 15 linear für Lumière's Platten beträgt 2—5 Secunden.

Blaugefärbte Diapositive. G. Bujakowitch empfiehlt Cyanotyp-Verfahren zur Herstellung von intensiv blau gefärbten Diapositiven und beschreibt die von ihm ausgearbeitete Methode.

Vor Allem bereitet man Ferrihydroxyd, indem man eine beliebig starke Lösung von Eisenchlorid (Ferrum sesquichloratum) mit Aetznatron- oder Ammoniak-Lösung bis zum vollständigen Ausfällen von Ferrihydroxyd versetzt. Der Niederschlag wird durch Decantiren gewaschen und schliesslich auf Fliesspapier getrocknet.

Zur Anfertigung der lichtempfindlichen Lösung nimmt man:

Heisses Wasser	100 ccm,
Oxalsäure	15 g,
Ferrihydroxyd	10 g.

Die erhaltene Flüssigkeit verwendet man zum Empfindlichmachen von Platten. Als solche benutzt man verdorbene Bromsilbergelatine-Platten, nachdem man dieselben nach bekannten Methoden von Bromsilber befreit hat, oder speciell mit Gelatine überzogene Platten. Die Platten werden 3—5 Minuten mit dem Sensiblisirungsbade behandelt und zum Trocknen gestellt.

Die sensibilisirte Platte wird unter einem Negativ belichtet, was bei diffusem Lichte ca. 20—30 Minuten dauert. Das Bild ist nicht sichtbar und wird mit 10—15 proc. Lösung von rothem Blutlaugensalz hervorgerufen. Die Zeichnung erscheint ziemlich schnell und erreicht bald bei richtiger Exposition Kraft und Brillanz. Nach dem Entwickeln wird die Platte mit einer Lösung von

Salzsäure	3 ccm,
Wasser	100 ccm

behandelt und darauf gut gewaschen. Die auf solche Weise erhaltenen blauen Diapositive zeigen fast gar keine Kornbildung und sind daher für die Projectionszwecke sehr zu empfehlen.

Digitized by Google

Ueber die Verwendbarkeit des Zinkstaubes zum Ausfällen von Edelmetallen aus photographischen Abfalllösungen.

Von Dr. Albert Stiebel, Frankfurt a. M.

Von den zur Ausfällung von Gold, Silber und Platin aus photographischen Abfalllösungen benutzten Mitteln hat sich bis jetzt eigentlich nur die Schwefelleber zur Ausfällung von Silber, der Eisenvitriol zur Ausfällung von Gold in den photographischen Laboratorien einen Platz verschaffen können. Zink und Eisen in Form von Spähnen oder Blech sind nur weniger in Anwendung gekommen und zwar hauptsächlich da, wo es sich um die Wiedergewinnung von Platin gehandelt hat. Da die Form und Menge der Metalle, in der dieselben zur Vergrösserung der wirksamen Oberfläche zur Verwendung gelangen mussten, beim Präpariren der Rückstände behufs Entnehmung der Probe, beim weiteren Verarbeiten Schwierigkeiten boten und die Ausbringungskosten erhöhten, so scheint es, dass ihre Anwendung keine grosse Ausdehnung genommen hat.

Die Wiedergewinnung der Edelmetalle mittels der anfangs erwähnten Stoffe bot aber dem Photographen, der nur einen kleinen Theil seiner Zeit auf derartige Verrichtungen verwenden konnte, besonders da, wo es sich um sehr verdünnte Lösungen handelte, Mühe und Kosten, so dass er es gewiss in vielen Fällen vorzog, derartige verdünnte Lösungen einfach wegfliessen zu lassen. Die neuerdings häufige Anwendung von Tonfixirbädern vermehrte nun die Nothwendigkeit für den Photographen, ein Mittel zur Hand zu haben, welches neben seiner Billigkeit allen zu stellenden Anforderungen entspricht, nämlich aus verdünnten Lösungen, welche Gold, Silber und Platin in wechselnden Mengen enthalten, bei Gegenwart von Salzen, welche die Fällung in manchen Fällen stören, die Edelmetalle quantitativ zu fällen. Ein solches Mittel bietet sich aber im Zinkstaub[1]), ein bei der Verhüttung des Zinkerzes entfallendes Nebenproduct, welches das Zink in überaus feiner Vertheilung, also in sehr wirksamer Form enthält.

Die Reducirfähigkeit des Zinkstaubs ist demgemäss eine sehr grosse, so wird z. B. Chlorsilber, welches durch Zinkblech oder -Spähne nur bei Gegenwart von verdünnter Säure einigermassen rasch und vollständig reducirt wird, beim Mischen mit der berechneten Menge Zinkstaub und reinem Wasser augenblicklich mit grosser Heftigkeit — starker Wärme-

1) Photogr. Correspondenz, Januarheft 1893, S. 39 und Novemberheft 1893, S 547.

Digitized by Google

entwickelung — zersetzt, so dass die Gegenwart von vielem Wasser erforderlich ist, um die Reactionswärme zu mässigen.

Man arbeitet am besten mit neutralen oder alkalischen Lösungen, dieselben können auch schwach sauer sein; grösseren Säureüberschuss nimmt man aber besser durch Zusatz von Alkali weg, da man sonst die zum Abstumpfen der Säure nöthige Menge Zinkstaub fast in der ganzen Menge mehr zusetzen müsste, als wenn die Lösung neutral oder alkalisch ist. Die elegante Verwendbarkeit der Zinkstaubs wurde durch folgenden Versuch erwiesen.

Als Versuchs - Lösung diente eine Fixirnatron - Lösung (1:5), die im Liter genau 1,0988 g Silber und 0,4648 g Gold enthielt. 250 ccm einer solchen Lösung wurden mit 2,5 g Zinkstaub, welcher durch Schütteln mit etwas Wasser darin aufgeschlämmt war, versetzt und damit tüchtig durcheinander gemengt. Nach etwa 10 Minuten, nach welchen die Lösung sich beinahe völlig geklärt hatte, konnte in der filtrirten Lösung mit Schwefelleber keine Schwarzfärbung mehr beobachtet werden, ein Zeichen, dass kein Silber mehr sich in Lösung befand.

Im Niederschlage, mit dem ich eine Silber- und Goldbestimmung vornahm, fand ich:

0,2715 g Silber = 98,84 Proc. der berechneten Menge
0,1150 g Gold = 98,97 „ „ „ „

also practisch die volle angewendete Menge an Edelmetall.

Die Vortheile, die diese Methode vor der Schwefellebermethode auszeichnen, sind folgende:

1. Erhält man Silber, Gold und Platin in einer Operation;

2. umgeht man das Ansäuern einer Schwefelleber-Lösung, welches ebenso lästig für die Geruchsorgane, als es schädlich ist für im selben Raume vorhandene Präparate;

3. besitzt die Methode gegenüber dem Ausfällen mit Zinkblech den Vortheil der grösseren Raschheit, sowie den Vorzug, dass die gewonnene, manchmal sehr kleine Menge Edelmetall sich in einer grösseren Menge pulverförmigen Materials gleichmässig vertheilt, wodurch beim Abfiltriren einem mechanischen Verlust eher vorgebeugt werden kann.

Bedingung zur Erzielung eines guten Resultates ist Anwendung der richtigen Menge, etwa fünfmal so viel als man Edelmetall vermuthet, höchstens schwach saure Lösung und gleichmässige Vertheilung des Zinkstaubes in der Lösung.

Den Nachtheil, den die Methode besitzt, dass nämlich, bedingt durch einen etwaigen Arsengehalt des Zinkstaubes,

Digitized by Google

Gelegenheit zur Bildung des höchst giftigen Arsenwasserstoffgases geboten wäre, vermeidet man durch Arbeiten an einem zugigen Orte oder im Freien.

Professor Lainer hat das Verfahren einer Prüfung unterzogen[1]) und ich freue mich, dass derselbe auf Grund seiner im grossen Massstab ausgeführten Versuche zum selben günstigen Ergebniss gekommen ist.

Dem in desselben Mittheilung gemachten Rathschlag, den zu verwendenden Zinkstaub nur aus einer die gute Beschaffenheit verbürgenden Quelle zu beziehen, kann ich mich nur anschliessen.



Die elektromotorische Scala der photographischen Entwickler.

Von G. Bredig.

Die Entwickelung einer Bromsilberplatte ist bekanntlich ein Reductionsprocess, welcher ungefähr nach folgendem Schema verläuft:

$$2\,AgBr + R + H_2O = 2\,Ag + 2\,HBr + RO.$$

Das Reductionsmittel R wird also auf Kosten des Bromsilbers oxydirt, indem letzteres negative Brom-Jonen an die Entwicklerflüssigkeit abgibt. Wir können daher Bromsilber in diesem Falle als ein Oxydationsmittel betrachten, wie denn auch W. Ostwald[2]) ein elektrolytisches Oxydationsmittel als einen Stoff definirt, welcher negative Jonen bilden (oder positive Jonen vernichten) kann. Nun haben Bancroft[3]) und Neumann[4]) in Ostwald's Laboratorium gezeigt, dass man die elektrolytischen Oxydations- und Reductionsmittel in eine absolute Spannungsreihe ordnen kann, welche direct die Tendenz zur Bildung positiver resp. zur Vernichtung negativer Jonen, also wohl auch sehr annähernd die allgemeine Reihenfolge in der Reductionskraft der betreffenden Körper angibt, aber durchaus nicht immer mit derselben Reihenfolge in der Reductions-Geschwindigkeit parallel zu gehen braucht.

Da diese Reihe offenbar, wie oben gezeigt wurde, einiges Interesse für die Photographie hat, so habe ich nun auch

1) Photogr. Correspondenz, Januarheft 1891, S. 10.
2) Ostwald, Lehrb. d. allgem. Chemie. 2. Aufl. II, 883 ff.
3) Zeitschr. f. physikal. Chemie. 10, 387.
4) ibid. 14, 226.

Digitized by Google

das absolute Potential des Bromsilbers und Chlorsilbers aus anderweitigen Messungen[1]) berechnet und in die Bancroft-Neumann'sche Scala eingefügt:

Namen der Substanz	absol. Potential	
Zinnchlorür in Kalilauge	+ 0,30 Volt	Starke Reductionsmittel
Hydroxylamin in Kalilauge	+ 0,06 „	
Pyrogallol in Kalilauge	— 0,08 „	
Hydrochinon in Kalilauge	— 0,23 „	
Wasserstoff in Salzsäure	— 0,25 „	
Kaliumferrooxalat	— 0,29 „	
Bromsilber in 0,1 norm. Bromkalium	— 0,42 „	
Chlorsilber in 0,1 norm. Chlorkalium	— 0,57 „	
Natriumsulfit	— 0,58 „	
Thiosulfat	— 0,58 „	
Ferrocyankalium	— 0,60 „	
Hydroxylamin, sauer	— 0,64 „	
Natriumbisulfit	— 0,66 „	
Bromsilber in reinem Wasser	— 0,73 „	
Saures Ferrosulfat	— 0,79 „	
Chlorsilber in reinem Wasser	— 0,80 „	
Kaliumferrioxalat	— 0,85 „	Starke Oxydationsmittel
Jod in Jodkalium	— 0,89 „	
Ferricyankalium	— 0,98 „	
Eisenchlorid	— 1,24 „	
Salpetersäure	— 1,26 „	
Brom in Bromkalium	— 1,43 „	
Chlor in Chlorkalium	— 1,67 „	
Kaliumpermanganat	— 1,76 „	

Je positiver und grösser die Potentialdifferenz eines Körpers in obiger Reihe gegen das Halogensilber ist, um so stärker wird er unter sonst gleichen Umständen, d. i. bei gleicher Reactionsdämpfung, dasselbe reduciren: Nach obiger Scala wird z. B. in einer Kette

(*Ag* | *Ag Br* in reinem Wasser | Pyrogallol in Kalilauge | Platin)

mit der elektromotorischen Kraft 0,65 (nach obiger Scala berechnet) in der Zeiteinheit $\frac{0,65}{0,44} = 1,5$ mal so viel Silber reducirt, als bei gleichem Gesammtwiderstande des Stromkreises in der Kette

(*Ag* | *Ag Br* in reinem Wasser | Kaliumferrooxalat | Platin)

---

1) Zengelis, Zeitschr. f. physikal. Chemie. 12, 305. Goodwin ibid. 13, 645.

Digitized by Google

mit der nach obiger Tabelle berechenbaren elektromotorischen Kraft 0,44.

Pyrogallol ist also ein stärkeres Reductionsmittel als Kaliumferrooxalat.

Unsere Scala sagt aber noch mehr aus:

Nach den ungemein fruchtbaren Theorien der Löslichkeitsbeeinflussung und der Volta'schen-Kette, welche Nernst gegeben hat, muss, wie auch von Goodwin[1]) in Ostwald's Laboratorium gezeigt wurde, das Potential des Bromsilbers gegen Silber durch Zusatz von Bromkalium positiver werden, d. h. sein Oxydationsvermögen, das ja durch das negative Potential angedeutet wird, sinken. Dies sehen wir auch in obiger Scala ausgedrückt, das Bromsilber muss also nach Bromkaliumzusatz schwerer zu reduciren sein. Bekanntlich wird von dieser Wirkung des Bromkaliums als eines Verzögerers längst in der Photographie Gebrauch gemacht.

Es ist ferner von Ostwald[2]) und Bancroft gezeigt worden, dass das positive Potential, also das Reductionsvermögen einer alkalischen Lösung, z. B. von Hydroxylamin in obiger Scala, um ca. 0,7 Volt sinkt, wenn man dieselbe ansäuert. Daraus folgt die dem Photographen längst bekannte Thatsache, dass gewisse Entwickler nur in alkalischer Lösung wirken, nicht aber in saurer. Die Reduction wird offenbar ganz ausbleiben, wenn das Potential des betreffenden Entwicklers in der betreffenden Lösung unter das Potential des Bromsilbers gesunken ist, womit denn wohl auch der bekannte Einfluss der Temperatur auf die Entwicklerkraft zusammenhängt

Ferner sieht man, dass Halogensilber in der Mitte zwischen den starken Reductions- und Oxydationsmitteln auf obiger Scala steht. Man kann daher auch bekanntlich reducirtes Bromsilber durch starke Oxydationsmittel wieder regeneriren.

Die schönen Beobachtungen von Eder, Abney, Roloff[3]), Waterhouse, Moser, Becquerel, Gouy, Minchin, Lermontoff u. A.[4]) stehen wohl mit obiger elektrochemischer Theorie der Entwickler in gewissem Einklang. Auch sei erwähnt, dass Armstrong[5]) bereits die Entwickelung des

1) Goodwin, l. c. und Ostwald, Lehrb. II, 878.
2) Zeitschr. f physikal. Chemie. Bd. 11, S. 527.
3) Eder, Photographie mit Bromsilbergelatine. III, 86. Zeitschr. f. physikal. Chemie. Bd. 13, S. 527.
4) Dieses Jahrbuch. 1888, 296. 1892, 170. 179.
5) Chem. News. 65, 181.

Digitized by Google

latenten Bildes mit dem Vorgange in einer galvanischen Kette vergleicht. Seine Betrachtungen sind aber noch sehr unbestimmt, auch konnten sie sich noch nicht numerisch auf die Bancroft'schen Messungen und die fruchtbare Nernst'sche Theorie der Volta-Kette stützen. Nernst[1]) hat auch berechtigte Bedenken dagegen erhoben, die Entwicklerreaction ohne Weiteres als umkehrbar zu betrachten. Aus demselben Grunde wäre es wohl auch verfrüht, obige rein empirische Scala schon definitiv für die Scala der freien Energieänderung zu erklären. Doch dürften Versuche über das Gleichgewicht der Entwicklerreactionen in diesem Sinne lohnend sein[2]). (Amsterdamer Universitätslaboratorium.)



Heliogravure-Farbendruck.

Von Oberst J. Waterhouse, Assistent Surveyor General of India.

Heliogravure-Farbendruck ist bekanntlich nichts Neues. Die schönen und kunstvoll ausgeführten Bilder, welche von Goupil & Co. nach diesem Verfahren geschaffen werden, sind schon seit vielen Jahren käuflich, und einige englische Firmen, vor allem Alfred Dawson, haben in ähnlicher Weise Vortreffliches geleistet. Fast durchweg wird, wie ich glaube, dabei der Druck durch einen einmaligen Abzug erreicht, indem auf die Platten mit der Hand die verschiedenen nothwendigen Farben aufgetragen werden, so dass die Schwierigkeiten vermieden werden, welche sich bei dem Drucken mittels verschiedener Platten durch die Nothwendigkeit des genauen Punktirens herausstellen. Wenn der Druck unter Benutzung feuchten Papiers ausgeführt wird, wie es gewöhnlich beim Druck mit Kupferplatten der Fall ist, so ist das genaue Decken gerade so unmöglich wie beim chromolithographischen Drucke auf angefeuchtetem Papier, während, wenn das Papier in trockenem Zustande bedruckt wird, ein geradezu riesiger Druck nöthig ist, um zu erreichen, dass das Papier die Farbe gehörig annimmt und vollkommene Abzüge erzielt werden.

Ein vor kurzem im Survey of India Office zu Calcutta unter Betheiligung des Photo-Graveurs A. W. Turner an-

1) Jahrbuch d. Chemie. II, 47.

2) Vergl. Nernst, Theoret. Chemie. 561. van't Hoff, Svenska Acad. Handlingar 21, No. 17.

Digitized by Google

gestellter Versuch hat den Beweis geliefert, dass Abzüge in drei Farben, so etwa Karten, in welchen die Umrisse in schwarzer, die Berge in brauner und die Gewässer in blauer Farbe wiedergegeben werden, sich unter Anwendung von kalten Farben ohne Schwierigkeit mit überaus vollkommener Deckung bei wenig oder gar keinem Extra-Druck erzielen lassen.

Die drei zu diesem Kartendruck-Verfahren zu verwendenden Kupferplatten werden in folgender Weise präparirt. Die Originalkarte, welche nur die Umrisse und Namen enthält, wird in der gewöhnlichen Weise auf einer Kupferplatte copirt und geätzt; von demselben Transparentbilde, das hierzu benutzt wurde, wird dann eine zweite Trockenplatte hergestellt, auf welcher die Gewässer dargestellt sind. Man führt dies aus, indem man auf dem ersten Transparentbilde mittels Tusche alle Gewässer mit Ausnahme der durch Linien wiedergegebenen kleineren Flüsse verdeckt. Die Umrisse und Namen werden dann mittels eines Federmessers oder Schabers weggekratzt, so dass dann der Landflächen darstellende Theil der Karte von durchsichtigem Glase gebildet ist, während das Wasser durch undurchsichtiges Glas dargestellt wird. Nach diesem Transparentbilde wird nun die blaue Platte für das Wasser geätzt. Die dritte Platte, welche dazu bestimmt ist, den Druck der braunen Gebirgstöne auszuführen, wird folgendermassen erhalten. Ein trockener Seidenpapier-Abzug von der Umrissplatte wird auf der glatten Seite einer Platte von Mattglas befestigt, und es werden dann die Bergschattentöne in umgekehrter Stufenfolge mittels eines schwarzen Kreidestiftes (Faber's crita laevis) auf der rauhen Seite aufgetragen, wobei ein Retouchirstift benutzt wird. Nach dieser Zeichnung werden auf einer dritten Platte die Gebirgsschattentöne direct geätzt, wobei die Zeichnung wirklich an Stelle des Transparentbildes tritt. Mit diesen drei Platten erfolgt dann in schwarz, braun und blau der Druck auf Kunstpapier, das so allgemein für feine Drucke von Halbton-Photo-Stöcken in Gebrauch ist, wobei das Papier in trockenem Zustande verwendet und das Punktiren mittels Nadeln wie in der Chromophotographie ausgeführt wird.

Es erscheint dies Verfahren besonders anwendbar für den Druck in sogen. natürlichen Farben mittels dreier Platten, die von drei Negativen in der von Ducot du Hauron, Ives, H. W. Vogel, Albert u. A. vorgeschlagenen Weise unter Verwendung geeigneter Farbstoffsensibilisatoren für die lichtempfindlichen Platten und passender Strahlenfilter hergestellt sind.

Mit den Kupfer-Heliogravure-Platten gestaltet sich der Druck viel leichter als mit Collotyp-Platten; die ersteren

Digitized by Google

halten viel länger vor und lassen leicht Correcturen zu, weiter lassen sich die Farben leichter auf sie auftragen und endlich eignen sie sich viel besser zur vollkommenen Wiedergabe von zarten Farbentönen. Die mittels dieser Platten erzielten Resultate darf man, wenn sie auch nicht ganz den mittels des Einfarbendrucks erhaltenen gleichkommen, doch gewiss in künstlerischer Hinsicht weit über die jetzt so zahlreich angetroffenen Farbendrucke stellen.

Beim Heliogravuredruck zeigte sich, dass die Benutzung der flüssigen Druckfarbe in kaltem Zustande im Ganzen bessere Resultate lieferte als diejenige der gewöhnlichen Kupferplatten-Farben, die, ehe sie auf die Platte gebracht werden, in einer Wärmpfanne erwärmt werden müssen; ausserdem bieten die ersteren den Vortheil, dass sie immer zum Gebrauche fertig sind und so den Wärmapparat entbehrlich machen. Das Papier nimmt in trockenem Zustande diese flüssigen Farben gut von der Platte an und liefert schöne Abdrücke von zarten Farbentönen.

Ein Beitrag zur Erforschung der photographischen Eigenschaften der Verbindungen des Molybdän, des Wolfram und des Chrom.

Von Gaston-Henry Nievenglowski, Vorsitzendem der „Société des Amateurs Photographes“ und Herausgeber der Zeitschrift „La Photographie“.

Da Molybdän und Wolfram in ihren Eigenschaften den Metallen der Eisen-Gruppe, d. h. dem Chrom, Mangan, Eisen, Nickel und Kobalt nahestehen, so war vorauszusehen, dass ihre Verbindungen unter der Einwirkung des Lichtes Veränderungen zeigen würden. Die von mir angestellten Untersuchungen haben diese Annahme bestätigt. Es mag, um einen möglichst klaren Ueberblick über die fraglichen Verhältnisse zu ermöglichen, hier zunächst, da die Verbindungen der erwähnten Metalle wenig bekannt sind, eine Uebersicht über die hauptsächlichsten Oxyde derselben Platz finden. Es sind dies zunächst Bioxyde MoO_2 und WO_2 (braune Oxyde), ferner Trioxyde MoO_3 und WO_3 oder Molybdänsäure- und Wolframsäure-Anhydrid, welche beiden Verbindungen dem Chromsäure-Anhydrid CrO_3 entsprechen und im Handel fälschlich als Molybdän- und Wolframsäure bezeichnet werden; ihnen reihen sich die wirkliche Molybdän- und Wolframsäure MoO_4H_2

und WO_4H_2 an, welche mit den Basen molybdän- und wolframsaure Salze liefern, die den chromsauren Metall-Salzen nach der Formel CrO_4M_2 entsprechen; ausser diesen normalen Salzen gibt es noch solche von complicirter Zusammensetzung, nämlich Vielfach-molybdänsaure und Vielfach-wolframsaure Salze, welche den Vielfach-chromsauren Salzen analog sind.

Weiter folgt ein blaues Oxyd Mo_2O_3.

Dann kommen blaue Oxyde von der Formel Mo_2O_5 und W_2O_5.

Das Molybdänsäure-Anhydrid MoO_3, ein weisses Pulver, welches sich weich anfühlt, wird im Lichte bei Gegenwart von organischen Stoffen grün; dasselbe geschieht mit der Molybdänsäure-Lösung, welche man erhält, indem man molybdänsauren Baryt mittels der genau dazu nothwendigen Menge Schwefelsäure zersetzt. Lässt man einige Minuten lang ein Blatt Gelatinepapier auf einer 5 procentigen Lösung des käuflichen molybdänsauren Ammoniaks, welches ein heptamolybdänsaures Salz von der Formel $Mo_7O_{24}(NH_4)_6 + 4H_2O$ ist, schwimmen und dann im Dunkeln trocknen, so nimmt es einen leicht grünlichen Ton an, der von der beginnenden Reduction herrührt. Setzt man das Papier dann hinter einem Negative dem Sonnenlichte aus, so erhält man ein schönes blaues Bild, welches nach den von mir angestellten Analysen auf die Bildung eines Gemisches der Oxyde MoO_5 und Mo_4O_3 zurückzuführen ist.

Setzt man derselben Lösung von molybdänsaurem Ammoniak Salzsäure zu, so bildet sich ein Niederschlag von Molybdänsäure-Hydrat, das dem Anhydrid MoO_3 entspricht und sich in überschüssiger Säure wieder auflöst. Ein Blatt Gelatinepapier, das man auf dieser Lösung schwimmen und dann im Dunkeln trocknen lässt, kann auch zur Herstellung von Bildern, wie das mittels der nicht angesäuerten Lösung erhaltene, benutzt werden, ist jedoch weniger lichtempfindlich. Ebenso steht es mit einem Blatte gewöhnlichen Papiers oder mit einem Stück Baumwollenzeug, das mit diesen Lösungen imprägnirt wird.

Das Wolframsäure-Anhydrid WO_3, im Handel Wolframsäure genannt, ist in der Kälte ein gelbes Pulver, das im Lichte bei Gegenwart von organischen Stoffen grün wird.

Setzt man der alkalischen Lösung eines wolframsauren Salzes Salzsäure zu, so bildet sich ein weisser, gelatineartiger Niederschlag, der sofort gelb zu werden beginnt und nichts anderes als ein Hydrat von der Formel WO_4H_2, H_2O ist. Setzt man Säure im Ueberfluss zu, so löst sich dies Hydrat

Digitized by Google

wieder auf, und ein mittels dieser Lösung imprägnirtes Stück Papier oder Baumwollenzeug wird im Lichte blau, so dass es, wenn es hinter einem Negative dem Sonnenlichte ausgesetzt wird, blaue Bilder liefert; jedoch ist die Lichtempfindlichkeit geringer als bei den molybdänsauren Salzen.

Hier jedoch tritt das Umgekehrte wie bei den molybdänsauren Salzen ein: die blaue Farbe verschwindet im Dunkeln, das Reductionsproduct nimmt unter diesen Verhältnissen wieder Sauerstoff auf. Es ist das eine Erscheinung, die nicht weiter überraschen kann und ziemlich häufig ist. So ist ja bekannt, dass eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd, die unter der Einwirkung des Sonnenlichtes unter Abgabe von Sauerstoff sich zu schwefelsaurem Eisenoxydul reducirt, im Dunkeln wieder Sauerstoff aufnimmt und aufs neue in das ursprüngliche schwefelsaure Eisenoxyd verwandeln kann; ebenso weiss man ja, dass Chlorsilber, das sich in einer verschlossenen Glasröhre befindet, die luftleer gemacht ist, im Lichte eine violette Färbung annimmt infolge des Freiwerdens von metallischem Silber, dagegen im Dunkeln wieder weiss wird, weil das Silber sich wieder mit dem Chlor verbindet.

Jedoch beschränkte sich in einigen genau verfolgten Fällen die erwähnte Erscheinung auf eine Abschwächung der blauen Färbung, ohne dass sie vollständig verschwunden wäre.

Die Krystalle von alkalischen metawolframsauren Salzen, so des metawolframsauren Natrons $W_4O_{13}Na_2 + 10H_2O$, das man erhält, indem man die Lösung des neutralen wolframsauren Salzes $WO_4Na_2 + 2H_2O$ in Gegenwart von Wolfram-Metall kocht, bis sie bei Zusatz von Salzsäure keinen Niederschlag mehr liefert, werden im Lichte bei Anwesenheit von organischen Substanzen ebenfalls grün.

Ein Stück Papier oder Baumwollenzeug, das mit der Lösung von metawolframsaurem Natron, welche man mit Salzsäure angesäuert hat, imprägnirt worden ist, nimmt unter der Einwirkung des Lichtes einen schwach veilchenblauen Ton an und kann durch Exposition hinter einem Negativ zur Erzeugung von Bildern benutzt werden, ist jedoch weit weniger lichtempfindlich als die mit den oben erwähnten Lösungen hergestellten Präparate.

Auf diese Einwirkung des Lichtes auf die Wolframverbindungen hatte bereits in vorigem Jahre Schoen in einer Mittheilung von der Société industrielle zu Mülhausen hingewiesen; die Mittheilung ist jedoch nicht klar gefasst, denn es heisst darin: „Das metawolframsaure Natron, welches man durch Zusatz von Salzsäure zum neutralen wolframsauren Salz erhält,

Digitized by Google

erleidet durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen eine chemische Veränderung" (Revue de chimie industrielle, Bd. 4, Nr. 48. Paris, 15. Dec. 1893). Nun haben wir aber oben gesehen, dass das metawolframsaure Salz nicht auf diese Weise erhalten wird, dass vielmehr der Zusatz von Salzsäure zur Lösung des neutralen wolframsauren Salzes Wolframsäure-Hydrat liefert.

Villain, der Schriftführer der Société d'études photographiques, hat die Untersuchungen von Schoen wieder aufgenommen und versucht, diese Bilder zu verstärken; er hat der „Société d'études" auf diese Weise mittels Wolfram-Verbindungen hergestellte Photocopien vorgelegt, welche, wie nicht unerwähnt bleiben mag, auch mich zur Anstellung meiner Versuche veranlasst haben, zu denen Villain mir auch noch in liebenswürdigster Weise ein Stück Baumwollenzeug, das nach den Angaben Schoen's präparirt war, zur Verfügung gestellt hat

Es ist mir gelungen, analoge Resultate mit den Chromsalzen zu erzielen. So nimmt ein Stück Gelatinepapier, welches man einige Minuten auf einer Lösung von Kaliumbichromat (allen Photographen unter der Bezeichnung „doppeltchromsaures Kali" bekannt) $Cr_2O_7K_2$, der Salzsäure zugesetzt ist, schwimmen und dann im Dunkeln trocknen lässt, eine blassgrüne Färbung an, welche infolge einer beginnenden Reduction eintritt. Hinter einem Negativ dem Sonnenlichte exponirt, liefert es rasch ein blaues Bild, indem es bei weitem lichtempfindlicher als die oben erwähnten Präparate ist.

Die Aufstellung einer genauen Theorie dieser durch das Licht hervorgerufenen Reactionen wird auf Schwierigkeiten stossen, weil die Analyse der erwähnten Verbindungen eine sehr missliche ist, besonders in dem Falle der Gegenwart organischer Substanzen. Jedoch darf man diese Veränderungen den Reductionserscheinungen zur Seite stellen, welche eintreten, wenn man eine Zinkplatte in Lösungen molybdänsaurer, wolframsaurer, metawolframsaurer oder chromsaurer Alkalisalze, denen Salzsäure zugefügt ist, bringt. Als sicher scheint nach einigen vorgenommenen Analysen festzustehen, dass die Verbindung, deren Reduction erfolgt, nichts anderes als das Molybdänsäure-, Wolframsäure-, Metawolframsäure- und Chromsäure-Hydrat ist, welches in den polymolybdänsauren Salzen im Ueberschuss auftritt oder aber, wie es bei den Lösungen der molybdänsauren, wolframsauren, metawolframsauren und chromsauren Salze der Fall ist, beim Zusatz von Salzsäure frei wird. Der bei dieser Reduction sich entwickelnde Sauersoff wird durch die organische Substanz, also das Papier oder das Gewebe,

Digitized by Google

welche als Träger der lichtempfindlichen Substanz fungirt, gebunden.

Es würde sich noch darum handeln, diese in Wasser löslichen Bilder zu fixiren. Bisher habe ich noch keine Versuche zur Erreichung dieses Zieles angestellt, und es mag deshalb hier bemerkt sein, dass, wenn die vorstehenden Mittheilungen veröffentlicht werden, ohne dass die ihnen zu Grunde liegenden Untersuchungen zum Abschluss gelangt sind, dies geschieht in der Hoffnung, dass diese Andeutungen, die so genau wie möglich gemacht sind, als Grundlage für weitere Untersuchungen dienen werden, zu denen es dem Verfasser dieser Notiz augenblicklich an Zeit fehlt.

Die Möglichkeit der Anwendung der Chronophotographie mittels fester Platte für alle Amateure.

Von Gaston-Henry Nievenglowski.

Ein chronophotographischer Apparat von der Art wie jener, welchen Marey construirt hat, ist ziemlich, ja sogar sehr theuer. Wir glauben deshalb, den Amateuren einen Dienst damit zu leisten, wenn wir ihnen einen Weg zeigen, wie sie den erstbesten photographischen Apparat zur Chronophotographie benutzen können, wenigstens soweit es sich um Aufnahmen von Gegenständen handelt, die sich fortbewegen, und soweit nicht die Nothwendigkeit vorliegt, in der Secunde eine zu erhebliche Zahl von Bildern derselben herzustellen. Der zur Aufnahme der fallenden Wassertropfen bestimmte Apparat wird in einer Dunkelkammer der Art aufgestellt, dass die Tropfen vor dem schwarzen Chevreul-Marey'schen Hintergrunde, d. h. vor der Oeffnung eines Kastens fallen, der im Innern schwarz angestrichen oder mit glanzlosem Sammt ausgeschlagen ist. Der photographische Apparat wird mit unbedecktem Objectiv aufgestellt, mit einer Platte versehen und so eingestellt, dass die fallenden Tropfen aufgenommen werden können. Statt des sich drehenden Obturators des Marey-schen Apparats verwendet man Magnesiumblitzlicht (Gemisch von chlorsaurem Kali und Magnesium, wie Londe es benutzt, nämlich im Verhältniss von 2 Theilen des Salzes auf 1 Theil des Metalls); die Einzelblitze werden erzeugt, indem man kleine mit dem Gemisch gefüllte Patronen nach einander in gleichen Zwischenräumen mittels Elektrizität entzündet. Die Anordnung der Patronen und des Entzünders kann, wie auf der Hand liegt, verschieden sein. Um den Strom nach und nach und

Digitized by Google

dabei regelmässig in die einzelnen Patronen zu schicken, kann man sich eines Zeigers bedienen, der in einer Secunde ein Zifferblatt durchläuft und nach und nach Contacte berührt, welche mit den einzelnen Patronen in Verbindung stehen; oder aber man benutzt ein Secunden-Pendel, das an seinem unteren Ende eine Bürste trägt, die nach und nach über die in geeigneter Weise anzubringenden Contacte hingehend, dieselben berührt; derartige Anordnungen zur Entzündung der Patronen lassen sich noch mehrere in anderer Weise schaffen. Man könnte sich natürlich auch darauf beschränken, den Wassertropfen mittels elektrischer Funken, die in regelmässigen Zwischenräumen einander folgen, zu beleuchten. Dies letzterwähnte Beleuchtungs-Verfahren wird besonders dann gute Dienste leisten, wenn die Periode der zu photographirenden Erscheinung zu schwach ist, um bei Magnesiumblitzlicht wiedergegeben zu werden. Bei dem letzteren kann man nämlich wegen der längeren Dauer des Blitzes nur eine begrenzte Zahl an Aufnahmen in der Secunde machen. Wir wollen hier nicht weiter auf Einzelheiten eingehen, da es uns nur darum zu thun ist, auf das Princip der Methode hinzuweisen, um dann jedem zu überlassen, wie er dasselbe mit mehr oder weniger Erfindungsgabe nach den ihm zu Gebote stehenden Mitteln zur Durchführung und Ausnutzung bringen will.

Die vorstehend beschriebene Einrichtung kann natürlich nur in den Fällen Verwendung finden, wo es sich um Gegenstände handelt, bei denen eine Ortsveränderung stattfindet; wenn die Bewegung, welche man studiren will, sich stets an derselben Stelle vollzieht, so muss ausserdem noch die photographische Platte beweglich gemacht werden oder man muss sich der beweglichen Films bedienen, wie sie in dem Mareyschen chronophotographischen Apparate verwendet werden.



Practische Verwerthung des Fernobjectivs.

Von F. Ritter v. Staudenheim in Feldkirchen (Kärnthen).

Die Aufhellung der Fernen, welche dem freien Auge kaum sichtbar sind, wird auf jeden Naturfreund einen magischen Reiz ausüben. In dieser Richtung hat man in letzterer Zeit auch für den Photographen gesorgt durch Herstellung eines Instrumentes, mit dem er nicht nur weit Entferntes heranziehen, sondern auch das dann Gesehene in seiner Camera fixiren kann. Wer hätte noch nicht Objecte gefunden, die vermöge ihrer Lage für photographische Aufnahmen nahezu unmöglich sind? Ruinen,

Digitized by Google

Schlösser auf Anhöhen, oder sonst interessante Baulichkeiten. Bergspitzen oder Inschriften, die nicht zugänglich und nur auf grosse Entfernung ganz sichtbar werden. Meistens wird man wohl von einer gegenüberliegenden Höhe einen besseren Einblick erhalten, doch wird die Distanz dann eine so grosse sein, dass man selbst mit einem grösseren Instrumente ein genügend detailreiches Bild erhalten würde. Zu solchen Aufnahmen eignet sich wohl das Teleobjectiv ganz ausserordentlich, weil man sozusagen ein bestimmtes Object aus dem Gesammtbilde herausnehmen und vielfach vergrössert wiedergeben kann. Vergleichende Aufnahmen werden Zeugniss geben von der Wichtigkeit dieses Instrumentes für den Photographen sowohl, als auch für den Forscher. Wenn diese Bilder vielleicht weniger künstlerischen Werth besitzen, so sind sie doch im Dienste der Wissenschaft oft ganz unersetzlich.

Das Arbeiten mit dem Fernobjectiv beansprucht die ganze Aufmerksamkeit des Photographen und hängt das Gelingen vom völlig ruhigen Wetter, reiner durchsichtiger Luft und guter Beleuchtung ab. Bei starker Vergrösserung und weiter Entfernung wird es wohl nur wenig so reine Tage im Jahre geben, an denen mit gutem Erfolge gearbeitet werden kann.

Wer im Besitze eines Steinheil'schen Gruppenantiplanetes ist, erwerbe sich von derselben Firma dazu das Fernsystem und das Teleobjectiv ist fertig. Ich besitze ein Antiplanet mittlerer Grösse, welches eine Platte im Formate 18 × 24 cm schon mit mittlerer Blende scharf auszeichnet. Mit dem Fernsystem erhält man aber nur ein kreisrundes Bild, welches die Ecken auslässt, und wenn auf der Platte genügend Raum wäre, ein rundes Bild von ca. 24 cm Durchmesser liefern würde. Zur Adjustirung eines Fern-Apparates gehört nebst dem Objective vor allem eine sehr solide feste Camera mit längerem Auszuge oder vorne mit conischem Holzansatze, auf welchen das Objectiv aufgesetzt ist, und ein starkes Stativ. Bei einer fünf- bis sechsmaligen Vergrösserung auf nicht zu kurze Distanz muss der Auszug der Camera mindestens auf 60 cm verlängert werden können, hierzu kommt noch die Länge des Teleobjectives mit 26,5 cm, so haben wir dann einen Apparat, welcher 86 cm lang ist, und weil der an und für sich schon schwerere Gruppen-Antiplanet am Fernsystem vorne angeschraubt ist, eine sehr wacklige, auf drei Beinen ruhende Vorrichtung, die der geringste Luftzug ins Schwanken bringt; es ist also eine Stütze des langen Objectives nothwendig. Ich construirte mir eine solche wie folgt: ein 120 cm langer und 5 cm dicker Stock aus trockenem Eschen- oder Buchenholze

Digitized by Google

hat am Fussende eine 8 cm lange Stahlspitze, mit kreisrunder Widerhaltscheibe versehen, oben ist dieser Stock derart eingebohrt, dass ein starker Stahlstab von 56 cm Länge aus- und eingeschoben und beliebig durch eine seitliche Schraube arretirt werden kann, dieser Stahlstab hat oben eine halbmondförmige, mit Leder ausgepolsterte Stütze, in welche sich das Objectiv passend hineinlegen kann (Fig. 2). Ist also die Camera aufgestellt, so stosse ich diesen Stock vor dem vorderen Stativfusse kräftig in die Erde, ziehe den Stahlstab so weit heraus, bis die halbmondförmige Stütze an das Objectiv ansteht, und schraube dann fest. Jetzt erst wird man in der Lage sein, ohne Abblendung scharf einzustellen, was ohne Loupe jedoch nicht leicht thunlich ist. Das Verlängern oder Verkürzen der Camera hat nun auf die Grösse des Bildes Bezug — die Schärfe erreicht man nur durch Handhabung der am Fernsystem angebrachten Mikrometerschraube. Starke Abblendung ist zwecklos und man soll nur soviel abblenden, dass noch ein Bild auf der matten Scheibe zu sehen ist. Die Belichtungsdauer muss präcise bestimmt werden, sie beträgt im Durchschnitt je nach Färbung des Objectes das achtfache von der normalen und wächst mit der Vergrösserung. Das Abnehmen des Objectivdeckels muss sehr vorsichtig mit ruhiger Hand geschehen. Damit trotz Stütze keine Erschütterung des Objectives eintreten kann, muss man sich überhaupt jeder Hast bei solchen Aufnahmen enthalten. Wenn man mit einem guten Fernrohre ein fern gelegenes Object betrachtet, so wird man natürlich eine Menge Details finden, die dem freien Auge nicht sichtbar waren, dasselbe geschieht



Fig. 2.

Digitized by Google

durch das Fernobjectiv, und das Bild auf der matten Scheibe wird uns noch weniger überraschen als das gelungene, richtig exponirte Negativ. Eine gewisse Unschärfe ist trotz aller Vorsicht und Ruhe kaum zu vermeiden, sie nimmt auch mit der Entfernung zu, doch ist diese nirgends störend und für das Auge beleidigend.

Die Fernphotographie ist eine jener Specialitäten, die so Manchen gänzlich abschrecken wird, erstens durch Misserfolge, verursacht durch Unachtsamkeit oder Mangel an Geduld, dann dadurch, dass man immer erhöhte Aufnahmspunkte wird suchen müssen, welche in das fern und hoch liegende Object Einblick gestatten.

Die Aufnahmen, welche auf sehr grosse Entfernungen, das ist über 20 km, gemacht werden sollen, sind, wie schon erwähnt, nur unter den günstigsten Luft- und Lichtverhältnissen möglich, kurz nach Sonnenauf- oder vor Sonnenuntergang, da tagsüber die aufsteigenden Erd- und Wasserdünste immer Unschärfe verursachen. Für so fern gelegene Aufnahmen empfehlen sich Thomas' Sandell-Platten oder solche von keiner hohen Empfindlichkeit. Im Ganzen haben die mit dem Fernobjectiv hergestellten Negative einen eigenthümlichen Charakter, ebenso die Abzüge, und fern liegt es mir, zu behaupten, dass sie schön sind, aber bei Vergleichs-Aufnahmen überraschen sie, dort auf der Normal-Matrize muss man das Object erst suchen, welches hier gross und deutlich alle Details zeigt.

Es werden Aufnahmen erreicht werden können, die mit einem gewöhnlichen Objective ganz unmöglich sind, und man glaube ja nicht, dass Aehnliches mit einem eben so oft vergrösserten Negative im Vergrösserungs-Apparate hergestellt werden kann; solche Vergrösserungen ist man heute vielleicht in der Lage sogar schärfer zu machen, aber den Detailreichthum wird man damit nie erreichen. auch ist das Arbeiten mit dem Vergrösserungs-Apparate weit kostspieliger und zeitraubender.

Schliesslich bin ich davon überzeugt, dass die von mir gemachten Aufnahmen besser herzustellen wären, doch sind sie hinlängliche Belege für die Vorzüglichkeit und Tragweite des Steinheil'schen Teleobjectivs, und bei den heurigen zwar oft schönen, aber meistens sehr dunstigen Tagen wäre es wohl schwer gewesen, besseres zu machen. (Zwei vergleichende Aufnahmen, welche einerseits mit dem Teleobjectiv, andererseits mit einem gewöhnlichen Objectiv festgestellt wurden, sind als Illustrations-Tafeln beigegeben).

Digitized by Google

Photographie und Lithographie.

Von G. Fritz, k. k. Vice-Director der Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Im Jahrbuche von 1894 habe ich unter dem gleichen Titel einige auf photographischer Grundlage beruhende Verfahren behandelt, welche dem Chromolithographen seine Arbeit zu erleichtern und ein dem Originale möglichst nahekommendes Aussehen der Reproduction wesentlich zu fördern vermögen. Ich will diese Ausführungen diesmal mit der Beschreibung eines Verfahrens ergänzen, welches sich gleichfalls gut bewährt hat.

Wenn ein farbiges Bild, Oelgemälde, Aquarell, Guache etc. in Chromolithographie reproducirt werden soll, benöthigt der Lithograph eine sogenannte Conturplatte, welche jedoch nicht darauf beschränkt sein darf, dass sie die allgemeinen zeichnerischen Conturen enthält, sondern sie muss auch die Umgrenzungen aller im Bilde vorkommenden Farbennuancen aufweisen, welche dem Chromolithographen bei Ausführung der Farbenplatten die nöthigen Anhaltspunkte geben. Wenn die Reproduction in Steindruck allein zu erfolgen hat, wird in der Regel eine sogenannte Gelatine-Pause hergestellt. Bei dieser Methode werden nämlich alle Conturen mit einer feinen Graviernadel in eine Gelatine-Folie eingeritzt, die Vertiefungen mit fetter Farbe ausgefüllt und hernach auf Stein übertragen. Die weitere Uebertragung zur Herstellung der Farbsteine erfolgt sodann mittels sogenannter Klatschdrucke.

Etwas complicirter gestaltet sich die Sache, wenn Stein- und Lichtdruck zur Anfertigung der Reproduction verwendet werden sollen, was ganz besonders von dem Passen der Platten gilt und hauptsächlich dann, wenn die Conturen der Farben nicht scharf abgegrenzt werden können.

In unserer Anstalt wird für diese Art von Reproduction seit einiger Zeit folgende Methode angewendet, welche sich sehr gut bewährt:

Von dem farbigen Originale wird eine orthochromatische Aufnahme gemacht. Unter diesem Negativ, welches zugleich auch zur Herstellung einer Lichtdruckplatte dient, wird ein mit Asphalt überzogener Stein copirt. Dieser Stein von guter fehlerloser Qualität wird vorher mit Oxalsäure polirt und sodann in der bekannten Weise mit einer dünnen Schicht von lichtempfindlichem Asphalt versehen. Nach der richtigen Belichtung auf etwa 15—20 Grad Vogel wird mit Terpentin entwickelt und zwar so, dass alle Details der Farbegebung des Originales genau erkennbar sind.

Digitized by Google

Statt wie früher erwähnt in die Gelatine-Folie, werden nun alle Conturen mit einer spitzen Radirnadel in den Stein leicht eingeritzt. Ist dies geschehen, wird der Stein zuerst mit Leinöl, hernach mit fetter Farbe eingelassen und die unnütz gewordene Asphaltschicht abgewaschen. Um dieser detaillirt ausgeführten Conturzeichnung mehr Bestand zu geben, und weil der Druck von einer tiefen Platte umständlicher abzunehmen ist, wird dieselbe hochgeätzt. Von den nun einen veränderlichen Bestand aufweisenden Stein werden Abdrücke mit nicht fetter Farbe auf trockenes, keiner Dehnung unterliegendes Papier gemacht, dieselben mit fein pulverisirtem Pariserblau eingestaubt und hernach als Klatschdrucke auf die in Farben auszuführenden Steine übertragen. Mit diesem Verfahren erhält man die Conturlinien und besonders die Details in der Farbegebung scharf und ausdrucksvoll, sowie genau passend mit der Lichtdruckplatte.

Vielfarbige Projection.

Von E. J. Wall, Herausgeber des „Amateur-Photographer“.

Im Jahrbuch für 1894, Seite 217 sagt Ives bei der Beschreibung seines Verfahrens für zusammengesetzte Polychromie Folgendes: „Obgleich die drei Fundamental-Farbenempfindungen roth, grün und blauviolett sind, werden die drei Bilder der dreifachen Photographie doch nicht mittels Gläsern in diesen drei Farben oder durch die Einwirkung der Strahlen dieser einzelnen Farben hergestellt, sondern vielmehr durch die gemeinsame Wirkung aller Strahlen, welche im Stande sind, die entsprechende Fundamental-Farbenempfindung hervorzurufen. Nicht bloss die rothen, sondern auch die orangefarbigen, gelben und gelbgrünen Strahlen rufen die rothe Fundamentalempfindung hervor; ja, die Orangestrahlen thun dies sogar in höherem Masse als die purpurrothen. Die Photographie, welche die Wirkung des Gegenstandes auf die rothe Empfindung wiedergeben soll, wird deshalb durch die Wirkung aller dieser Strahlen und in richtigem Verhältniss derselben im Einklang mit Maxwell's Messung erzeugt. Ebenso werden die Photographien der grünen und blau-violetten Farbenempfindungen mittels der gemeinsamen Einwirkung der Strahlen verschiedener Farben im Verhältniss zu der ihnen nach den Messungen von Maxwell und Abney zukommenden Fähigkeit, die entsprechende Fundamentalempfindung zu erregen, gewonnen.“

Man sieht, dass Ives in den beiden letzten Sätzen, besonders in dem gesperrt gedruckten, besonderen Nachdruck

Digitized by Google

auf die drei den betreffenden Farbencurven Maxwell's entsprechenden Negative legt. Bei meinen Versuchen, Negative herzustellen, mittels denen Laternen-Bilder für die polychrome Projection erzeugt werden können, benutzte ich zunächst die von Ives vorgeschlagenen Schirme und bestimmte ihre Concentration, indem ich das Spectrum eines Auer'schen Gasglühlichtes photographirte. Es stellten sich einmal sehr grosse Schwierigkeiten dabei heraus, Negative zu gewinnen, welche den Anforderungen entsprachen; andererseits war es auch schwierig, in England geeignete Glasgefässe zur Aufnahme der absorbirenden Farbenschirme zu bekommen, d. h. Glasgefässe, die der Einwirkung der Farbstofflösungen für irgend eine noch so lange Zeit Widerstand zu leisten im Stande waren. Deshalb stellte ich Untersuchungen an, um farbige Gläser zu erhalten, die den gleichen Zweck erfüllen könnten. Auch diese Massnahme machte eine lange Reihe von Versuchen nothwendig, bei denen ich mich eines Spectroskops nach dem von Dr. W. H. Vogel vorgeschlagenen Muster bediente. Endlich fand ich drei Gläser heraus, welche Intensitäts-Curven lieferten, die in weitem Umfange den Maxwell'schen Curven entsprachen; nachdem damit eine Reihe von Negativen und mittels derselben Laternen-Bilder hergestellt waren, handelte es sich nun darum, eine dreifache Laterne und rothe, grüne und violette Gläser zu verwenden, um ein weisses Licht zu erzeugen.

Hierbei fand ich, dass Ives' Behauptung, es sei wesentlich, verschiedene Gläser zu verwenden, nicht zutrifft. Im Jahrbuche für 1894, Seite 219 führt er Folgendes aus: „Ganz besonders will ich an dieser Stelle noch betonen, dass man niemals die jetzt von mir vorgeführten Resultate erzielen könnte, wenn man irgend ein System benutzen würde, bei dem dieselben farbigen Gläser zur Photographie und zur Projection verwendet werden, wie das von allen vorgeschlagen wurde, die über diesen Gegenstand vor dem Erscheinen meiner 1888 veröffentlichten Abhandlungen geschrieben haben.“ Indem ich dieser Ausführung Glauben schenkte, stellte ich neue Untersuchungen an, um drei zur Erzeugung weissen Lichtes geeignete Gläser zu finden; zufällig aber entdeckte ich dabei, dass die drei von mir zur Herstellung der Negative verwendeten Gläser nicht nur diejenigen waren, welche sich am besten zur Herstellung der Projection eigneten, sondern dass sie auch in ziemlich weitem Umfange variiren konnten, ohne dass das Resultat materiell sich änderte, d. h. dass Ives' Behauptung, dass die Negative „deshalb durch die Wirkung aller dieser Strahlen und in richtigem Verhältniss derselben im Einklange

3*

Digitized by Google

mit Maxwell's Messung" erzeugt werden müssen, kein absolut giltiges Gesetz ohne Ausnahme ist. Es ist in der That nicht wesentlich, dass die Dichtigkeits-Curven der Negative den Maxwell'schen Curven der Farben-Intensität entsprechen, es ist vielmehr ein bedeutender Spielraum zulässig. Als weiterer, allerdings indirecter Beweis für diese Behauptung mag hier hervorgehoben werden, dass Koenig den Nachweis geführt hat, dass Maxwell's Farben-Curven ungenau sind und daher, wenn alle diese Curven nicht die Fundamental-Farbenempfindungen der menschlichen Retina darstellen, Ives seine Arbeiten nach einer falschen Theorie ausgeführt hat, sein trotzdem erzielter grosser Erfolg, und der ist ihm nicht abzusprechen, beweist daher meine Behauptung, dass man sich nicht eng an irgend welche Farben-Curven zu halten braucht. Diese Ansicht hat noch eine weitere Bestätigung durch eine Abhandlung gefunden, welche Dr. Joly vor der „Photographic Convention of the United Kingdom" vorgetragen hat. Die Gläser, welche ich benutzt habe, setzten sich aus einem tieforangerothen, wie es in England vielfach zu Dunkelzimmer-Lampen im Gebrauch ist, aus einem chromgelben und einem kobaltblauen Glase zusammen; von der letzteren Art wurde zuweilen bei der Erzeugung der Negative die doppelte und für die Projection nur eine Stärke verwendet, je nach der benutzten Platte.



Ueber den Naturfarbendruck.

Von E. J. Wall, Herausgeber des „Amateur-Photographer".

Eng verknüpft mit der Projection polychromer Bilder mittels dreier gewöhnlicher Laternen-Bilder durch farbige Gläser ist die Herstellung von Dreifarbendrucken. Während man nun annehmen sollte, dass die Massnahmen zur Herstellung der Negative practisch in beiden Fällen identisch seien, weichen sie doch in einem wichtigen Punkte wesentlich von einander ab. Es mag vielleicht diese Thatsache wohl schon früher von irgend jemand veröffentlicht worden sein; zu meiner Kenntniss ist jedoch, wenn wirklich eine solche Veröffentlichung existiren sollte, dieselbe noch nicht gelangt.

Während bei der Herstellung der Negative für die Projection das rothe Negativ das Roth und ferner theilweise oder völlig das Gelb als undurchsichtig erscheinen lassen soll, kann das grüne und das blaue transparent sein. Das grüne Negativ kann allein die Wirkung der gelben Strahlen darstellen, das

Digitized by Google

blauviolette diejenige der blauen, indem das Roth und Gelb transparent bleiben. Das ist jedoch nicht der Fall beim Naturfarbendruck, denn diese beiden Farben müssen wirken, während die dritte transparent ist. Deshalb müssen für das rothe Negativ, welches in blau gedruckt werden muss, das Roth und das Gelb nahezu dieselbe Opacität haben, das Blau aber transparent sein; das grüne Negativ muss ein absolut transparentes Roth, sowie undurchsichtiges Gelb und Blau aufweisen, und das blaue Negativ muss im Roth und Blau undurchsichtig, dagegen im Gelb durchsichtig sein. Hruza hat die Nothwendigkeit dargelegt, dass zwei Farben wirken müssen, die dritte aber transparent sein muss; er scheint jedoch nicht den ziemlich wesentlichen Unterschied erfasst zu haben, welcher dem gegenüber für die polychrome Projection besteht. Zwar mag bei unseren Collegen auf dem Festlande keine falsche Auffassung dieser Thatsachen bestehen, in England jedoch herrscht zweifellos über diesen Punkt noch vielfach Unklarheit.



Ein neues Kohleverfahren „Charbon Velours“.

Von Alb. Glock & Cie. in Karlsruhe, Baden.

Als wir vor 18 Jahren Dr. Monckhoven's epochemachendes Werk über die Kohlephotographie in deutscher Sprache herausgaben, hatten wir grosse Hoffnungen auf dieses neue Verfahren gesetzt. — Wir sollten bitter enttäuscht werden, denn so gross auch das Interesse war, das die ganze photographische Welt demselben entgegen brachte, so klein war die Zahl derer, die es practisch ausüben konnten.

Die Gründe dafür sind einleuchtend. Das Verfahren ist sehr umständlich und zeitraubend und der Fachmann, der meistens rasch und für wenig Geld seine Kunstproducte liefern soll, muss nach einfacheren, leichteren Methoden arbeiten können.

Es ist das Verdienst des Herrn Victor Artigue, ein Verfahren entdeckt zu haben, das alle Feinheiten des bisherigen Kohledrucks in höchster Vollkommenheit bietet und dabei in der Ausführung unglaublich leicht und einfach ist.

Wir haben das interessante französische Werkchen in deutscher Sprache herausgegeben.[1]) In Nachstehendem wollen wir kurz die Grundzüge des Verfahrens andeuten.

---

1) Anleitung zur Ausübung des neuesten Kohleverfahrens — ohne Uebertragung — von Victor Artigue. Karlsruhe 1894. Alb. Glock & Cie. Preis 1 Mk.

Digitized by Google

Das zur Verwendung kommende Pigmentpapier ist ein kräftiges Rohpapier, das auf einer Seite eine ziemlich dichte Schicht eines matten, sammetartig aussehenden Farbstoffes trägt.

Die ganze Arbeit lässt sich eintheilen in:

1. Das Empfindlichmachen (Sensibilisiren) des Pigmentpapiers durch Bestreichen der Rückseite mit einer wässerigen Lösung von Kaliumbichromat und Trocknenlassen.

2. Das Copiren im Copirrahmen unter Zuhilfenahme eines Photometers.

3. Das Entwickeln des unsichtbaren Bildes durch Aufgiessen einer Mischung von lauwarmem Wasser und feinst präparirtem Holz-Sägemehl.

I. Das Sensibilisiren.

Man legt das Pigmentpapier mit der Schichtseite nach abwärts auf eine etwas kleinere Glasplatte (die horizontal auf einem Tische liegt und durch dünne Leistchen oder dergl. etwas davon absteht) und biegt die Ränder des Papieres scharf über die Kanten des Glases. Dann giesst man von einer fünfprocentigen (kalten!) Kaliumbichromatlösung nur so viel, als man gerade zum jeweiligen Präpariren braucht, in ein kleines Schälchen, taucht einen breiten Pinsel hinein und bestreicht damit reichlich die Rückseite des Pigmentpapiers. Bei Beginn des ersten Anstrichs sieht man auf die Uhr. Zehn Minuten lang wird dieses Bestreichen mit kurzen Unterbrechungen fortgesetzt und darnach die auf dem Papier stehende Flüssigkeit mit dem gut ausgestrichenen oder kräftig gegen den Boden geschlagenen Pinsel derartig vertrieben und abgesaugt, dass beim schrägen Darüberhinsehen keine Nässe mehr zu bemerken ist. Nunmehr deckt man über das Pigmentpapier sammt der Glasplatte eine flache Schale oder dergl. (damit das Papier nicht zu rasch austrocknet), lässt das Ganze 40 Minuten so stehen, zieht dann das Papier vom Glase ab und hängt es schliesslich mit Copirklammern an einem horizontal gespannten Bindfaden oder Draht in einem dunklen Raume zum freiwilligen Trocknen auf.

Anmerkung: a) Das Sensibilisiren des Papieres kann bei hellem Tageslichte vorgenommen werden, da die Schicht erst nach dem Trocknen ihre hohe Lichtempfindlichkeit bekommt.

b) Die zu einer Präparation benutzte Kaliumbichromatlösung darf nicht wieder in die Vorrathsflasche zurückgegossen, sondern muss fortgeschüttet werden!

Digitized by Google

c) Kaliumbichromat ist sehr giftig, daher Vorsicht bei Wunden!

d) Das Pigmentpapier ist möglichst am Tage des Gebrauchs oder am Abend vorher zu präpariren (sensibilisiren)!

II. Das Copiren.

Das Copiren geschieht wie üblich im Copirrahmen oder dergl. bei Tageslicht mit dem Unterschiede, dass man nicht nachsieht (da das empfindliche Papier gleichmässig schwarz ist und man folglich das Bild nicht erkennen kann), sondern mittels eines Photometers das Fortschreiten des Copirprocesses controlirt.

Als Photometer kann eine Scala von 1—12 oder mehr übereinander gelegten weissen Seidenpapierstreifen dienen, die mit Zahlen versehen sind und hinter die man ein Stück lichtempfindliches Chlorsilberpapier (Obernetter-, Celloïdin- oder Albuminpapier) legt oder man verwendet die Leutner-sche Copiruhr „Fernande“ oder schliesslich das Photometer von Artigue, das mit chromirtem Papier gefüllt wird. (Solches Photometerpapier erhält man, indem man gewöhnliches Schreibpapier in die anfangs genannte Sensibilisirungslösung von Kaliumbichromat einige Zeit eintaucht und es dann im Dunkeln trocknen lässt. Es soll möglichst immer frisch bereitet werden!)

Um zu ermitteln, wie viel Photometergrade ein Negativ braucht, macht man folgende Probe: Man legt auf das Negativ über die dichtesten und durchsichtigsten Stellen einen schmalen Streifen Celloïdin- (oder ein anderes Chlorsilber-Papier), desgleichen einen ebensolchen Streifen hinter das Scalen- oder Leutner'sche Photometer, setzt beides zu gleicher Zeit dem Tageslichte aus und copirt soweit, bis das Bild hinter dem Negative gerade die richtige Kraft hat (also nicht wie sonst dunkler copiren!), dann liest man den Photometergrad ab, notirt ihn auf dem Negativ, beschickt nun das Negativ mit dem sensibilisirten Pigmentpapier, legt hinter das Photometer einen frischen Streifen Chlorsilberpapier und copirt von Neuem bis der gefundene Photometergrad erreicht ist.

Für das Artigue'sche Photometer siehe die specielle Anleitung!

III. Entwickelung.

Das copirte aber noch unsichtbare Bild wird zum Vorschein gebracht (entwickelt) durch Begiessen der Pigmentschicht mit einer Mischung von lauwarmem Wasser und feinstem

Digitized by Google

Holzsägemehl. Diese Arbeit ist in einem recht hellen Raume vorzunehmen. Die Entwickelung muss sobald als möglich geschehen, da das Bild, selbst im Dunkeln aufbewahrt, weiter copirt!

Zum Entwickeln braucht man:

a) zwei möglichst grosse, tiefe, irdene Küchenschüsseln,
b) besonders feines Holzsägemehl,
c) ein 100theiliges Thermometer in Holzfassung.



Fig. 3.

d) ein oder zwei Zink- oder Weissblechkannen mit langem Handgriff und langem (unten breiten) Ausgussrohr,
e) eine Glasplatte und zwei Copirklammern,
f) eine flache Zink- oder Papiermaché-Schale mit reinem, kaltem Wasser.

In den Küchenschüsseln mischt man Sägemehl und Wasser derart, dass eine etwas dicke Flüssigkeit entsteht, die in der einen genau 27 Grad C., in der anderen 20 Grad warm ist und füllt damit die Entwickelungskannen.

Unmittelbar vor Beginn der Entwickelung zieht man das copirte Blatt rasch durch reines, kaltes Wasser, legt es sofort mit der Papierseite auf eine etwas grössere Glasplatte, auf der man es mit zwei Klammern befestigt, hält die Glasplatte senk-

Digitized by Google

recht über die Schüssel mit der wärmeren Mischung und giesst nun in gleichmässigem Zuge längs des oberen Randes von einer Ecke zur anderen die Flüssigkeit auf; dabei darf die Mündung der Kanne nicht weiter als 1—3 cm vom Papier entfernt gehalten werden. Die in die Schüssel zurückfliessende Mischung schöpft man mit der Kanne immer wieder heraus, hält aber die Temperatur (durch Zufügen von heissem Wasser oder durch directes Erwärmen) stets genau auf der angegebenen Höhe.

Sobald sich das Bild zu entwickeln beginnt, hält man mit Giessen inne, taucht die Copie in die flache Schale mit kaltem Wasser, wodurch sich das Sägemehl abspült, und beurtheilt die Exposition.

Heben sich die Weissen deutlich ab und sind einige Details in den tiefsten Schatten sichtbar, so war die Copirzeit richtig und man entwickelt mit der 27 Grad warmen Mischung weiter; von Zeit zu Zeit spült man wieder ab und controlirt. Kurz vor Beendigung der Entwickelung nimmt man die kältere (20 Grad) Mischung und vollendet das Bild.

Ist ein Bild übercopirt, so heben sich bei der ersten Prüfung (nachdem das Bild zu erscheinen anfängt) die Weissen allein gut ab, während die Schatten gleichmässig schwarz und russig aussehen. Solche Copien entwickelt man zunächst noch einige Augenblicke mit der 27 Grad warmen Mischung, dann, wenn die Weissen sich allzu rasch klären, behandelt man sie bis zu Ende nur mit der kälteren (20 Grad) Flüssigkeit.

Ein zu kurz copirtes Bild erscheint beim Entwickeln von Anfang an rasch in allen seinen Einzelheiten, aber die Weissen bleiben unsauber — sie sind wie mit einem Schleier überlegt. Man hilft sich in diesem Falle durch rasches Zufügen von etwas sehr heissem Wasser zur Sägemehl-Mischung, so dass die Temperatur auf 28 Grad steigt und entwickelt damit. Sobald aber die Weissen klar sind, führt man die Entwickelung mit der 20 Grad warmen Mischung zu Ende.

Nach dem Entwickeln legt man die Copie einige Zeit in reines, kaltes Wasser, bis die gelbe Farbe aus dem Papiere vollständig verschwunden ist; dann lässt man freiwillig trocknen und alaunirt event. noch in einer 5 procentigen Alaunlösung.

Anmerkung: a) Durch schnelle Entwickelung unter Anwendung warmer Mischungen erhält man kräftige, contrastreiche Bilder, durch langsame Entwickelung mit kalter Mischung erhält man monotonere, weichere Bilder

Digitized by Google

b) Im Allgemeinen werden übercopirte Bilder hart, — zu kurz copirte grau, flau.

c) Beim Entwickeln ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass die fertigen Bilder beim Trocknen ziemlich kräftig nachdunkeln; man muss daher etwas heller entwickeln!

d) Das zur Entwickelung benutzte Sägemehl ist immer wieder verwendbar, darf also nicht weggeschüttet werden.

Die zu dem Verfahren nothwendigen Utensilien sind von der Firma Alb. Glock & Cie., Karlsruhe (Baden) zu beziehen.



Streiflichter aus der Praxis.

Von Adolf Hertzka, Chemiker und Fabrikleiter der Trockenplattenfabrik von Unger & Hoffmann in Dresden

I. Der Glycin-Pyro-Entwickler.

In dem letzten Jahrgange der „Photographischen Mittheilungen“ Heft 13, setzte ich auseinander, warum ein Universal-Entwickler eigentlich unmöglich sei. Ich führte daselbst die bekannte, vielen aber noch unbekannte Thatsache aus, dass die Zusammensetzung des Entwicklers nicht für alle Fälle eine gleiche sein könne, sondern von verschiedenen Umständen abhänge:

1. Von dem Charakter der zu verbrauchenden Platte, d. h. ob selbe hart oder weich arbeitet, ob sie klar oder belegt ist.
2. Von der Art der Beleuchtung.
3. Von der Dauer der Exposition.
4. Von der Beschaffenheit des Aufnahme-Objectes.

Daraus geht schon zur Genüge hervor, dass man nicht für alle Fälle den Entwickler nach der Schablone zusammensetzen kann, sondern ihn vielmehr den jeweiligen vorherrschenden Verhältnissen anpassen muss.

Was die Modificationsfähigkeit des Entwicklers anlangt, habe ich in oben genannter Arbeit mit Bezug auf alkalihaltige Entwickler folgende Sätze aufgestellt:

1. Ein grösserer Alkaligehalt des Entwicklers bewirkt eine grössere Durchzeichnung der Schatten, vermindert die Intensität der Lichter, wodurch mehr Weichheit im Negativ erzielt wird; eignet sich daher für etwas zu kurz exponirte Platten, woraus erklärlich, warum bei Unterexposition

Digitized by Google

ein Vorbad von Sodalösung oder Ammoniak mit Vortheil angewendet wird.

2. Ein grösserer Gehalt an Entwicklungssubstanz (Pyrogallussäure, Glycin u. s. w.) kräftigt rasch die Lichter, beschleunigt wesentlich den Entwicklungsprocess, so dass die Schattenpartien zurückbleiben, weshalb diese Modification bei geringer Ueberexposition, flauer Beleuchtung oder zu weich arbeitenden Platten gute Dienste leisten wird.
3. Der mit Wasser verdünnte Entwickler verlangsamt den Process, gibt den Schatten Gelegenheit, sich mehr durchzuarbeiten, bevor die Lichter sich noch genügend gekräftigt haben, vermeidet daher Härte und wird deshalb bei kurzen Aufnahmen oder zu hart arbeitenden Platten angebracht sein.
4. Der einmal gebrauchte (alte) Entwickler führt zu dem gleichen Resultate wie der Bromzusatz, er wirkt zurückhaltend, klärend und wird dort angewendet werden, wo es sich um starke Ueberexposition oder Allgemeinschleier handelt.

Von dem Bestreben ausgehend, einen Entwickler ausfindig zu machen, der sich mit Leichtigkeit den gegebenen Umständen anpassen lässt, habe ich die verschiedensten Substanzen der eingehendsten Prüfung unterzogen. Gleich nach den ersten Versuchen erkannte ich, dass Glycin eine höchst bemerkenswerthe Entwicklersubstanz sei, denn es arbeitet vollkommen schleierlos, gibt einen feinen Niederschlag, während aber — wie auch im vorigen Jahrgange dieses Jahrbuches S. 405 ausgeführt ist — die langsame Wirkung des Glycins es zum Gegentheile von Rapidentwicklern und mehr geeignet für Reproductionen und Strichzeichnungen macht.

Meine Versuche führten mich zur Combination des Glycins mit Pyrogallussäure, welche Art der Entwicklung zuerst von mir angegeben wurde.

Genannte Combination lässt die oben angeführten Nachtheile des Glycins wegfallen, während die erwähnten Vortheile bestehen bleiben; der combinirte Entwickler gibt, trotzdem er die Schattenpartien sehr herausholt, völlig klare Negative mit feinem Niederschlag, bringt die zarten Uebergänge der Lichter noch harmonischer zum Ausdruck, als dies bei Pyro der Fall ist, und gestattet schliesslich — was von wesentlicher Bedeutung ist — einen weit grösseren Spielraum in der Exposition.

Mein Bestreben war dahin gerichtet, einen Entwickler herzustellen, der sich in gleichem Masse für Bromsilber- als auch für Diapositivplatten eignet.

Digitized by Google

a) Glycin-Pyro-Entwickler für Bromsilberplatten.

1.

a)	Wasser	200 ccm,
	Kohlensaures Natron . .	20 g,
	Glycin	4 g.
b)	Wasser	200 ccm,
	Schwefligsaures Natron .	40 g,
	Pyrogallussäure	6,4 g,
	Schwefelsäure	2—3 Tropfen.

Zum Entwickeln nimmt man im normalen Falle gleiche Theile von a, b und Wasser. Der Entwickler eignet sich vorzüglich für Portraitaufnahmen und gibt zarte Matrizen, wie sie für den Albumindruck erwünscht werden.

2.

a)	Wasser	200 ccm,
	Kohlensaures Kali . .	8 g,
	Glycin	2 g.
b)	Wasser	200 ccm,
	Schwefelsaures Natron . .	40 g,
	Pyrogallussäure	6,4 g,
	Schwefelsäure	2—3 Tropfen.

Der Entwickler wird gleich wie bei 1 gemischt und gibt Negative von grösserer Deckung und völliger Klarheit, die für jedes Druckverfahren, besonders auch für Platin sehr geeignet sind.

3.

a)	Wasser	240 ccm.
	Kohlensaures Kali . . .	12 g,
	Glycin	3 g.
b)	Wasser	200 ccm.
	Schwefligsaures Natron .	40 g,
	Pyrogallussäure	6,4 g,
	Schwefelsäure	2—3 Tropfen.

Mischungsverhältniss gleich dem oben angegebenen; diese Zusammensetzung empfiehlt sich am meisten für Momentaufnahmen, ist jedoch ebenso für Portraits geeignet, die sie in wunderbarer Fülle und Kraft hervorruft.

b) Glycin-Pyro-Entwickler für Diapositivplatten.

Diapositivplatten haben heute eine ziemlich weite Verbreitung gefunden, und gewiss üben Viele gerne dieses schöne Verfahren aus, für das sich gar mannigfache Verwendung in

Digitized by Google

der Praxis finden lässt. Hindernd aber tritt dem Allgemeinverbrauche der Umstand in den Weg, dass man, um wirklich gute Resultate zu erzielen, nach dem Entwickeln zumeist zum Tonen der Bilder greifen muss, was allerdings eine Schwierigkeit für gleichmässige Bildfarbe in sich schliesst.

Nachstehender Entwickler macht das Tonen überflüssig und gibt Bilder von warmer, angenehmer Färbung; das Verfahren ist folgendes:

Die exponirte Diapositivplatte — ungefähr eben so lange wie für Hydrochinon-Entwickler exponiren — wird vorerst durch etwa 1/2 Minute gebadet in einer Lösung von

Glycin	1 g,
kohlensaurem Kali . . .	8 „
Kaliumbromid	0,5 g,
Wasser	250 ccm.

Für eine Cabinetplatte (13 : 18) nimmt man 40 ccm. Nach Verlauf von ungefähr 1/2 Minute, noch bevor das Bild sichtbar zu werden anfängt, fügt man 10—20 ccm einer Lösung von

schwefligsaurem Natron .	75 g,
Pyrogallussäure	14 „
Wasser	375 ccm,
Schwefelsäure	5 Tropfen

zu, worauf das Bild sofort erscheint und sich in prachtvoller Fülle und völliger Klarheit rasch ausentwickelt.

Nicht zu empfehlen ist es, beide Lösungen gleich zu mischen, da dann das Resultat ein minder gutes wäre, und man es überdies auch in der Hand hat, durch grösseren oder geringeren Pyrozusatz die Entwicklung zu beschleunigen oder zu verlangsamen.

Das fertig entwickelte Positiv wird unter der Brause gut abgespült und im sauren Fixirbade fixirt. Ein nachheriges Tonen ist — wie bereits erwähnt — unnöthig, da die Bildfarbe den im Goldbade behandelten Platten in keiner Weise nachsteht.

II. Ueber Behandlung von Ferrotyp-Trockenplatten.

In allen Gebietszweigen der Photographie vermochte die Bromsilber-Trockenplatte ihre Vorgängerin, die Collodionplatte, völlig zu ersetzen und zu verdrängen, nur in der Reproductionstechnik und Ferrotypie ist ihr Gleiches bisher noch nicht ganz gelungen.

In der Reproductionstechnik spielt der Kostenpunkt für Erhaltung der Collodionplatte eine nicht unwesentliche Rolle,

Digitized by Google

während in der Ferrotypie thatsächlich die nasse Platte der Bromsilber-Trockenplatte auch qualitativ überlegen ist. Das auf letzterer nach den bisher bekannten Methoden ausgeführte Bild erscheint durch den blauen Ton kalt, geht leicht mit dem Hintergrunde zusammen und weist zu sehr das erfolgte Verstärken oder „Bleichen“ — wie man sich auszudrücken pflegt — auf, ohne eine wirkliche Bildwirkung zur Geltung kommen zu lassen.

Behandelt man aber die Ferrotyp-Trockenplatte in nachstehender Weise, so erhält man einen satten, braunen Ton, Bilder, die sich plastisch vom Hintergrunde abheben und in keiner Weise den auf nassen Platten gefertigten nachstehen, diese aber an Brillanz und Klarheit der Tiefen bei weitem übertreffen.

Das Verfahren besteht in Folgendem:

Die exponirte Platte — möglichst kurz exponiren! — wird mit gebrauchtem Pyroentwickler oder besser mit dem eben angegebenen Glycin-Pyroentwickler hervorgerufen. Ist alter Entwickler nicht zur Hand, so leistet Bromzusatz zum frischen gleiche Dienste. Selbstredend geschieht das Beurtheilen des Negativs in der Aufsicht, und sobald man genügende Kraft erreicht hat, spült man ab und fixirt. Nach dem Fixiren wird die Platte sehr gut unter der Brause gewaschen und in das Verstärkungsbad — eine schwache Quecksilberchloridlösung (3 procentig), die einige Tropfen Salzsäure zur Erhöhung der Lichtbeständigkeit enthält — gebracht. Das gründliche Waschen nach dem Fixiren ist ein wesentliches Erforderniss, weil sonst die Platte durch ihren Gehalt an unterschwefligsaurem Natron das Verstärkungsbad milchig trüben und unreine Weissen im Bilde verursachen würde.

Ist die Verstärkung eine völlige, d. h. erscheinen die Lichter ganz weiss gedeckt, spült man nochmals sehr gut ab und bringt die Platte in ein Bad von 1000 ccm Wasser und 2—3 Tropfen Ammoniak (0,91). Die weisse Bildfarbe geht allmählich in eine braune über, die um so dunkler wird, je länger man die Platte in der Flüssigkeit belässt.

Von Vortheil ist es, die Bräunung nicht etwa durch grösseren Ammoniakzusatz zu beschleunigen, weil sonst der Farbenton ein minder schöner würde.

Ist im Ammoniakbade eine gleichmässige braune Färbung eingetreten, wird die Platte nochmals ausreichend abgespült und von neuem verstärkt.

Das Resultat ist — wie bereits erwähnt — ein von den sonstigen Methoden verschiedenes, das durch schönen Farbenton die nassen Ferrotypen völlig erreicht, sie aber an Brillanz, Plastik und Durchsichtigkeit der Tiefen bei weitem überholt.

Digitized by Google

Die ökonomischsten Lichtquellen.

Von H. Ebert, Professor an der Universität in Kiel.

Wenn regelmässige, schwach gedämpfte und daher lang anhaltende elektrische Schwingungen an ein evacuirtes Glasgefäss geführt werden, so haben diese in ganz hervorragendem Masse die Fähigkeit, Kathodenstrahlen im Innern des Gefässes zu erzeugen. Treffen solche Kathodenstrahlen auf eine phosphorescirende Substanz, so wird diese zum Leuchten angeregt (Kathodoluminescenz[1]). Da bei dieser Art der Erregung wesentlich nur Licht —, aber keine, oder so gut wie keine Wärmestrahlen erzeugt werden, so umgeht man hier jene Verschwendung an Energie, welche unsere gewöhnlichen Lichtquellen so unökonomisch machen. Denn neben den Lichtstrahlen, auf die es uns allein ankommt, produciren alle unsere Flammen und auch die gewöhnlichen elektrischen Lampen noch sehr viel Wärme, deren Energie unbenutzt verloren geht, ja vielfach geradezu schädlich wirkt.

Bei Anwendung sehr rascher elektrischer Schwingungen bietet sich dagegen eine Aussicht auf dem angedeuteten Wege sehr ökonomische Lichtquellen herzustellen. Solche elektrische Schwingungen erzeugt man jetzt in sehr verschiedener Weise. Sogar in die Technik sind sie als sogen. „Hochfrequenzströme“ eingeführt. Im Wesentlichen kommen alle Anordnungen darauf hinaus, dass man durch die Entladungen eines Condensators, z. B. einer Leydner Flasche oder eines Systems zweier einander paralleler ebener Platten (Franklin'schen Tafel) elektrische Schwingungen erzeugt, und diese dann entweder in einem aufeinander gewickelten Spiralenpaare wie im Inductorium auf höhere Spannungen transformirt (Hochspannungstransformator von Tesla), oder durch die erste Schwingung eine zweite, eine Resonanzschwingung erregt (Lecher'sche Anordnung). Um möglichst lange anhaltende Schwingungen, die dann schon bei sehr kleinen erregenden Energien sehr wirksam sind, zu erhalten, müssen inducirender und inducirter Kreis auf einander abgestimmt sein[2]).

Diese raschen, schwach gedämpften elektrischen Schwingungen haben eine grosse aktinische Wirkung. Die von ihnen erregten Kathodenstrahlen haben eine Luminescenz erregende Wirkung, wie sie sonst nur sehr intensiven, ultravioletten

---

1) Vergl. einen diesbezüglichen Artikel von E. Wiedemann und H. Ebert im vorigen (8.) Bande dieses Jahrbuches, S. 204 ff.

2) Näheres vergl. bei H. Ebert u. Wiedemann, Ann., S. 52, 1894.

Digitized by Google

Strahlungen eigenthümlich ist. Zu Leuchtzwecken kann man sie verwenden, wenn man den durch sie erregten Kathodenstrahlen geeignete Leuchtkörper entgegenstellt.

Eine einfache, aber sehr ökonomische „Luminescenzlampe" erhält man z. B., wenn man in die Glaskugel *A* (Fig. 4) die unten geschlossene Glasröhre *B* einschmilzt, welche oben eine gepresste Pasta von Leuchtfarbe *C* trägt, das Ganze sehr weit auspumpt und dann bei *D* abschmilzt. Die Leuchtfarben lassen sich in der Pastillenpresse zu haltbaren Platten pressen, welche durch einen um ihren Rand gelegten Draht leicht auf dem Glasrohre *B* befestigt werden können. Auf die Glaskugel *A* sind aussen die Stanniolringe E_1 und E_2 aufgekittet, welche die Häkchen H_1 und H_2 tragen, in welche die die Schwingungen zuführenden Drähte eingehängt werden. Das Ganze steht auf dem Holzfusse *F*. Wenn elektrische Oscillationen die Belege E_1 und E_2 treffen, so bilden sich an der Innenwand lebhafte Kathodenstrahlen aus, welche senkrecht zur Glaswand stehen, und an sich fast unsichtbar sind. Auf der Oberfläche des Leuchtkörpers aber, nach der sie von allen Seiten her convergiren, rufen sie ein überaus lebhaftes Luminescenzlicht hervor, welches durch die von Belägen freien Calotten K_1 und K_2 der Glaskugel ungehindert austritt. Man erhält nach diesen Richtungen hin Leuchteffekte, welche schon bei minimalem Energieaufwande völlig mit dem der Amylacetatlampe vergleichbar sind.

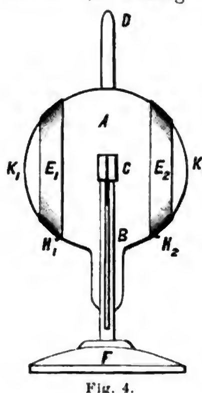


Fig. 4.

Sehr geeignet zeigte sich ein von der Fabrik Th. Schuchardt in Görlitz bezogenes Präparat, welches die Bezeichnung „Grünblaue Leuchtfarbe" trägt. Das Kathodoluminescenzlicht besteht, wie man im rotirenden Spiegel sieht, aus einem sehr schnell abklingenden grünblauen Strahlenbereich und aus lange anhaltendem gelben Licht (dieses Verhalten deutet darauf hin, dass man ein Gemisch vor sich hat; in der That erkennt man auch auf der Leuchtfläche selbst ein Gemisch von grün und von gelb luminescirenden Punkten). Es dürfte gewiss gelingen, den gelb luminescirenden Körper mit seinem lang andauernden Phosphorescenzlicht zu isoliren; dann würde man eine Lampe erhalten, deren Licht sehr nahe dem unserer ge-

Digitized by Google

wöhnlichen Gas- oder Petroleumlampen gleicht, während das Licht des Gemisches noch einen etwas zu grünlichen Ton hat.

Um ein Urtheil über die Oekonomie dieser Leuchtprocesse, die eine überaus grosse ist, zu erhalten, habe ich eine Reihe von Messungen angestellt.

Die Helligkeiten wurden mittels des Spectralphotometers (Glan) mit der von Hefner-Alteneck'schen Amylacetat-Einheitslampe verglichen. Es ergaben sich Leuchteffecte von 1/30 bis 1/40 Amyl-Einheiten. Bei der Bestimmung der gleichzeitig consumirten elektrischen Energie stiessen directe Messungsmethoden bei diesen Hochfrequenzströmen auf Schwierigkeiten; da es sich zunächst nur um Feststellung der Grössenordnung handelte, wurde diese Energie angenähert berechnet.

Es zeigt sich, dass man auf diesem Wege bequem hellleuchtende Lampen construiren kann, welche nur Milliontel Watt verbrauchen. Diesem entsprechend ist auch die Oekonomie der Lampen eine sehr vortheilhafte. Vergleicht man die Helligkeit dieser Lampen im sichtbaren Theile mit der der Amylacetat-Einheitslampe und berechnet man für beide Lichtquellen den gesammten zu ihrer Unterhaltung nöthigen Energieverbrauch (bei der Amylacetatlampe verwendet man am besten die E. Wiedemann'schen oder die Tumlirz'schen Zahlen für die Gesammtstrahlung), so findet man, dass diese „Hochfrequenzlampe" ca. 1500 bis 2000 mal weniger Gesammtenergie zu ihrer Unterhaltung erfordert, als die genannte Einheitslampe. Der „Nutzeffect" ist hier also ein sehr grosser.

Wenn man demnach vor allem eine gute Oekonomie als ein Hapterfordernisse der „Lampe der Zukunft" betrachtet, so dürfte eine Lampe von der hier beschriebenen Beschaffenheit diesem Ziele nach dieser Richtung schon ziemlich nahe kommen. Einer practischen Verwerthung derartiger Anordnungen stellt sich zunächst noch die Schwierigkeit entgegen, dass sich die zu verwendenden Hochfrequenzströme nicht fernleiten lassen, da schon ein geradliniges, einfaches Kupferkabel vermöge seiner Selbstinduction dem Ausgleiche so rascher Wechselströme ungeheuere inductive Widerstände entgegensetzt. Indessen brauchte man nur die Transformation auf den Hochfrequenzstrom erst unmittelbar vor der Lampe vorzunehmen, um auch diese Schwierigkeit zu überwinden.



Digitized by Google

Verwendung von Derivaten des p-Phenylendiamins, sowie des p-Toluylendiamins als Entwickler in der Photographie.

Von Dr. M. Andresen, Berlin.

In dem erloschenen D. R.-P. Nr. 46915 habe ich zuerst auf die Verwendbarkeit verschiedener Paradiamine als photographische Entwickler aufmerksam gemacht.

Einer allgemeineren Anwendung dieser Producte stand der Umstand im Wege, dass zur Erzielung genügend gedeckter Bilder stets die Gegenwart von kaustischen Alkalien nothwendig war. Aus diesem Grunde wurden in der photographischen Praxis die in dem D. R.-P. Nr. 46915 erwähnten Entwickler von denjenigen Entwicklungssubstanzen überholt, welche entweder eine Verwendung in Gegenwart kohlensaurer Alkalien bezw. alkalischer Salze (Sulfite) gestatten oder bei denen, sofern dennoch Aetzalkalien zugefügt werden, die letzteren nur zur Bildung der Phenolate dienten, wie beispielsweise bei der als „Rodinal“ bekannten Lösung von Paraamidophenolnatrium.

Ich habe nun gefunden, dass das Entwicklungsvermögen des p-Phenylendiamins und des p-Toluylendiamins durch Einführung von Amido- oder Hydroxylgruppen derart gesteigert werden kann, dass die so erhaltenen Substanzen nun bereits mit alkalischen Salzen, wie z. B. Natriumsulfit, Natriumcarbonat bezw. Gemengen derselben als kräftige Entwickler im Negativprocess verwendet werden können.

Brauchbare Resultate wurden erzielt unter Anwendung der folgenden Derivade des p-Phenylendiamins bezw. p-Toluylendiamins:

Amido-p-phenylendiamin (Triamidobenzol, Beilstein, II. Auflage, Band III. S. 1088).

Oxy-p-phenylendiamin (durch Reduction des in Beilstein, Handbuch, II. Auflage, Band II, S. 445 beschriebenen p-Dinitrophenols [γ] 1 : 3 : 6).

Amido-p-toluylendiamin (durch Reduction der aus Diazoverbindungen und Toluylendiamin 1 : 2 : 4 entstehenden Farbstoffe).

Die vorgenannten Substanzen gelangen bei Herstellung der Entwicklungslösungen vortheilhaft in Form ihrer Salze (Sulfate, Hydrochloiate) zur Verwendung; die den Lösungen derselben zuzufügenden alkalischen Salze haben alsdann die doppelte Rolle, einerseits aus den Salzen die betreffenden Basen in Freiheit zu setzen, andererseits das Entwicklungs-

Digitized by Google

vermögen, welches diese bereits an sich besitzen, zu genügender Kraft zu entfalten.

Die Zusammensetzung der Entwicklungslösungen aus den genannten Aminen und Alkalisalzen und die Concentration jener Entwicklungslösungen richten sich nach dem jeweiligen Bedürfniss. Es mag deshalb das folgende Beispiel für Bereitung einer derartigen brauchbaren Lösung genügen:

In 1000 ccm Wasser werden zunächst
100 g Natriumsulfit und hierauf
10 g salzsaures Amido-*p*-toluylendiamin aufgelöst.

Patent-Anspruch:

Verwendung von Amido- und Oxy-*p*-phenylendiamin (OH bezw. $NH_2 : NH_2 : NH = 1:3:6$) sowie Amido-*p*-toluylendiamin ($CH_3 : NH_2 : NH_2 : NH_2 = 1:2:4:5$) zum Entwickeln photographischer Bilder in halogensilberhaltigen Schichten.



Verwendung von Naphthalinderivaten als Entwickler in der Photographie.

D. R.-P. Nr- 53549, Zusatz zum Patent Nr. 50265.
Von Dr. M. Andresen in Berlin.

Die im Patente Nr. 50265 aufgeführten Naphthalinderivate, nämlich Diamidonaphthalinsulfosäuren und Amidonaphthosulfosäuren, lassen sich in ihrer Anwendung als Entwickler in der Photographie mehr oder weniger durch andere Naphthalinderivate ersetzen, welche sich leicht oxydiren und dem Lichte exponirte Halogensilbersalze zu metallischem Silber reduciren. Von derartigen Naphthalinderivaten sind einige Dioxynaphthaline und deren Sulfosäuren, sowie einige Amidonaphthole und Naphthylendyamine für den angegebenen Zweck als geeignet gefunden worden.

Eine vergleichende Prüfung der genannten Verbindungen soll ergeben haben, dass die Schnelligkeit und Kraft der verschiedenen, Halogensilbersalze reducirenden Naphthalinderivate eine sehr verschiedene ist. Man hat es daher in der Hand, je nach dem zu erreichenden Zwecke ein Negativ schnell oder langsam, stark oder schwach zu entwickeln. Dieses ist practisch von grosser Bedeutung, denn die verschiedenen Zweige der Photographie (Portraitfach, Aufnahmen von Landschaften, Momentaufnahmen etc.) stellen in dieser Hinsicht an einen Entwickler verschiedene Anforderungen. Von diesem Gesichtspunkte

Digitized by Google

aus ist demnach auch der technische Effect der verschiedenen in diesem und im Haupt-Patente beschriebenen Naphthalinderivate bei ihrer Anwendung in der Photographie als Entwickler zu beurtheilen.

I. Dioxynaphthaline.

Von den zehn der Theorie nach möglichen Dioxynaphthalinen sind neun bekannt. Davon sollen sich sechs insofern durch hervorragende Verwendbarkeit auszeichnen, als dieselben das photographische Bild ausserordentlich schnell und kräftig entstehen lassen und daher nach Ansicht des Erfinders zur Entwickelung von Momentaufnahmen und zum Gebrauch im Atelier besonders tauglich sind. Dieselben sind folgende:

1. α-Naphthohydrochinon (Ann. d. Ch. 167, 357),
2. β-Naphthohydrochinon (Ann. d. Ch. 211, 58),
3. $\alpha_1\alpha_3$-Dioxynaphthalin (Berl. Berichte XV., 205),
4. $\alpha_1\beta_3$-Dioxynaphthalin (D. R.-P. Nr. 45229),
5. $\alpha_1\beta_4$-Dioxynaphthalin (Ann. d. Ch. 241, 369),
6. $\beta_1\beta_3$-Dioxynaphthalin (Ann. d. Ch. 241, 369).

II. Dioxynaphthalinmonosulfosäuren.

Von den verschiedenen, entweder durch Oxydation und nachherige Reduction von Amidonaphtholsulfosäuren oder durch Verschmelzen von Naphtholdisulfosäuren und Naphthalintrisulfosäuren mit kaustischen Alkalien oder durch Sulfuration von Dioxynaphthalinen darstellbaren Dioxynaphtholmonosulfosäuren hat sich nur die β-Naphthohydrochinonmonosulfosäure (D. R.-P. Nr. 50506) als tauglich erwiesen.

III. Dioxynaphthalindisulfosäuren.

Die experimentelle Prüfung der nach den verschiedenen Methoden dargestellten Dioxynaphthalindisulfosäuren soll ergeben haben, dass die beiden Dioxynaphtalindisulfosäuren des D. R.-P. Nr. 49857 insofern eine besondere Bedeutung als Entwickler besitzen, als dieselben bei grosser Kraft dennoch das photographische Bild nur langsam entstehen lassen, durch welche Eigenschaft dieselben zum Entwickeln von Landschaften besonders gut verwendbar sind.

IV. Amidonaphthole.

Von den verschiedenen Amidonaphtholen, welche durch Reduction der Nitrosonaphthole, Nitronaphthole oder von Azofarbstoffen aus Naphtholen oder aber durch Verschmelzen der Naphthylaminsulfosäuren darstellbar sind, sollen sich folgende

Digitized by Google

drei durch hervorragende Kraft und Schnelligkeit bei ihrer Verwendung zum Entwickeln auszeichnen:

1. α_1-Amido-α_2-naphthol (Ann. d. Ch. 211, 61),
2. α_1-Amido-β_1-naphthol (Berl. Berichte XIV., 1310),
3. β_1-Amido-β_3-naphthol (dargestellt durch Verschmelzen der β-Naphthylamin-β-sulfosäure), (D. R.-P. Nr. 22547).

V. Naphthylendiamine.

Die Naphthylendiamine erfordern zur Herstellung einer alkalischen Lösung verdünnten Alkohol als Lösungsmittel. Von den bekannten oder nach bekannten Methoden darstellbaren Naphthylendiaminen sollen:

1. α_1-α_1-Naphthylendiamin (Berl. Berichte XV., 2183) und
2. α_1-α_2-Naphthylendiamin (Berl. Berichte VI., 945)

schnell und kräftig entwickeln.

Patent-Anspruch:

Anwendung der nachstehend genannten Dioxynaphthaline und deren Sulfosäuren, Amidonaphthole und Naphthylendiamine zur Entwickelung photographischer Bilder als Ersatz der im Patent Nr. 50265 beschriebenen Naphthalinderivate:

I. Dioxynaphthaline, und zwar:
   1. α-Naphthohydrochinon,
   2. β-Naphthohydrochinon,
   3. $\alpha_1 \alpha_3$-Dioxynaphthalin,
   4. $\alpha_1 \beta_3$-Dioxynaphthalin,
   5. $\alpha_1 \beta_4$-Dioxynaphthalin,
   6. $\beta_1 \beta_3$-Dioxynaphthalin;

II. Dioxynaphthalinmonosulfosäure (D. R.-P. Nr. 50506);

III. Dioxynaphthalindisulfosäuren (D. R.-P. Nr. 49857);

IV. Amidonaphthole, und zwar:
   1. α_1-Amido-α_2-naphthol,
   2. α_1-Amido-β_1-naphthol,
   3. β_1-Amido-β_3-naphthol;

V. Naphthylendiamine, und zwar:
   1. $\alpha_1 \beta_1$-Naphthylendiamin,
   2. $\alpha_1 \alpha_2$-Naphthylendiamin.



Digitized by Google

Verwendung der Diamidonaphthalinsulfosäuren und der Amidonaphtholsulfosäuren als Entwickler in der Photographie.

D. R.-P. Nr. 50265.

Von Dr. M. Andresen in Berlin.

Der Erfinder hat gefunden, dass die Diamidonaphthalinsulfosäuren, sowie die Amidonaphtholsulfosäuren sich als Entwickler für photographische Bilder in Chlor-, Brom- und Jodsilber enthaltenden Schichten eignen. Diese Entwickler sollen unter denselben Bedingungen, welche bei den bekannten organischen Entwicklern eingehalten werden, gute Resultate geben, letztere jedoch insofern übertreffen, als sie der Schicht jenen bläulichschwarzen Ton, wie beim Eisenoxalatentwickler, geben, ferner die Schicht nicht färben und eine bedeutend grössere Beständigkeit in wässeriger alkalischer Lösung besitzen.

A. Diamidonaphthalinsulfosäuren.

Bei Anwendung der Diamidonaphthalinsulfosäuren löst man die freie Säure oder deren Salze unter Zusatz von Natriumsulfit in Wasser auf und setzt vor dem Gebrauche kaustisches Alkali hinzu.

Beispiel: 5 g Diamidonaphthalinsulfosäure erhalten durch Reduction der Azofarbstoffe, welche die Diazoverbindungen aus aromatischen Basen mit α-Amidonaphthalin-α-sulfosäure (Naphthinsäure) geben, werden vermittelst 15 g neutralen Natriumsulfits in 250 ccm destillirten Wassers gelöst und der Lösung vor dem Entwickeln 20 Tropfen einer concentrirten Natron- oder Kalihydratlösung zugesetzt.

Gleiche Resultate werden erhalten bei entsprechender Anwendung der Diamidonaphthalinsulfosäuren, welche durch Reduction der Azofarbstoffe erhalten werden, die durch Combination der Diazoverbindungen aus aromatischen Basen mit folgenden Naphthylaminsulfosäuren entstehen:

1. α-Naphthylaminsulfosäure (Laurent),
2. α-Naphthylaminsulfosäure (D. R.-P. Nr. 40571),
3. α-Naphthylaminsulfosäure (erhalten durch Reduction von γ-Nitronaphthalin-β-sulfosäure),
4. α-Naphthylaminsulfosäure (erhalten durch Reduction von δ-Nitronaphthalin-β-sulfosäure),
5. α-Naphthylaminsulfosäure (erhalten durch Reduction von β-Nitronaphthalin-β-sulfosäure),
6. α-Naphthylamindisulfosäure (D. R.-P. Nr. 27346),

Digitized by Google

7. α-Naphthylamindisulfosäure (von E. ter Meer & Co.),
8. α-Naphthylamin-ε-disulfosäure,
9. α-Naphthylamindisulfosäure (D. R.-P. Nr. 40571),
10. α-Naphthylamindisulfosäuren (D. R.-P. Nr. 41957),
11. β-Naphthylamin-γ-sulfosäure (D. R.-P. Nr. 29084),
12. β-Naphthylamin-δ-sulfosäure (D. R.-P. Nr. 39925) oder β-Naphthylaminsulfosäure *F* (D. R.-P. Nr. 43740),
13. β-Naphthylamin-β-sulfosäure (D. R.-P. Nr. 22547),
14. β-Naphthylaminsulfosäure *R* (erhalten aus β-Naphtholdisulfosäure *R* mit Ammoniak),
15. β-Naphthylamindisulfosäure *G* (erhalten aus β-Naphtholdisulfosäure *G* mit Ammoniak),
16. β-Naphthylamin-δ-disulfosäure (D. R.-P. Nr. 46711).

B. Amidonaphtholsulfosäuren.

Während die Diamidonaphthalinsulfosäuren nur unter Zusatz kaustischer Alkalien gute Resultate geben, setzt man bei Anwendung der Amidonaphtholsulfosäuren vortheilhaft nur Carbonate der Alkalien hinzu, und ist es erforderlich, bei Anwendung solcher Amidonaphtholsulfosäuren, welche Derivate des α-Naphthols sind, zur Erzielung haltbarer Lösungen eine etwas grössere Menge Natriumsulfit zuzufügen.

Beispiel: 5 g Amidonaphtholsulfosäure, erhalten durch Reduction der Azofarbstoffe, welche die Diazoverbindungen aus aromatischen Basen mit β-Naphthol-α-sulfosäure (D. R.-P. Nr. 18027) geben, werden mit 15 g Natriumsulfit in 250 ccm destillirten Wassers gelöst und hierauf zu der Lösung 10 g Pottasche gegeben und aufgelöst.

Gleiche Resultate werden erhalten, wenn die Amidonaphtholsulfosäuren, welche aus folgenden Naphtholsulfosäuren hervorgegangen sind, verwendet werden:

α-Naphtholsulfosäure aus Naphthionsäure (Neville & Winther),
α-Naphtholsulfosäure aus Laurent's α-Naphthylaminsulfosäure (Cleve),
α-Naphtholsulfosäure (D. R.-P. Nr. 40571),
α-Naphtholsulfosäure (Schäffer, Ann. 152, 293),
α-Naphtholdisulfosäure (D. R.-P. Nr. 32291),
α-Naphtholdisulfosäure (D. R.-P. Nr. 40571),
α-Naphtholdisulfosäure (D. R.-P. Nr. 45776),
β-Naphtholsulfosäure (D. R.-P. Nr. 29084),
β-Naphtholsulfosäure (Schäffer, vergl. Ann. 152, 296),
β-Naphtholsulfosäure *F* (D. R.-P. Nr. 42112),

Digitized by Google

β-Naphtholdisulfosäure *R* (D. R.-P. Nr. 3229),
β-Naphtholdisulfosäure *G* (D. R.-P. Nr. 3229),
β-Naphtholdisulfosäure (D. R.-R. Nr. 44079),
β-Naphtholdisulfosäure (D. R.-P. Nr. 38281).

Patent-Anspruch:

Anwendung der nachstehend genannten Diamidonaphthalinsulfosäuren und Amidonaphtholsulfosäuren zur Entwickelung photographischer Bilder in Schichten, welche Chlor-, Brom- oder Jodsilber allein oder gleichzeitig verschiedene Mengen von zwei oder drei Halogensilbersalzen (Chlor-, Brom- und Jodsilber) enthalten:

a) Diamidonaphthalinsulfosäuren, welche durch Reduction von Azofarbstoffen aus aromatischen Basen und α-Naphthylaminmonosulfosäuren:

$$C_{10}H_6 \left\{ \begin{matrix} [\alpha]\,NH_2 \\ SO_3H \end{matrix} \right. ,$$

β-Naphthylaminmonosulfosäuren:

$$C_{10}H_6 \left\{ \begin{matrix} [\beta]\,NH_2 \\ SO_3H \end{matrix} \right. ,$$

α-Naphthylamindisulfosäuren:

$$C_{10}H_5 \left\{ \begin{matrix} [\alpha]\,NH_2 \\ (SO_3H)_2 \end{matrix} \right. ,$$

β-Naphthylamindisulfosäuren:

$$C_{10}H_5 \left\{ \begin{matrix} [\alpha]\,NH_2 \\ (SO_3H)_2 \end{matrix} \right.$$

erhalten werden können;

b) Amidonaphtholsulfosäuren, welche durch Reduction der Nitrosoverbindungen oder der Azofarbstoffe aus α-Naphtholmonosulfosäuren:

$$C_{10}H_6 \left\{ \begin{matrix} [\alpha]\,OH \\ SO_3H \end{matrix} \right. ,$$

β-Naphtholmonosulfosäuren:

$$C_{10}H_6 \left\{ \begin{matrix} [\beta]\,OH \\ SO_3H \end{matrix} \right. ,$$

α-Naphtholdisulfosäuren:

$$C_{10}H_5 \left\{ \begin{matrix} [\alpha]\,OH \\ (SO_3H)_2 \end{matrix} \right. ,$$

β-Naphtholdisulfosäuren:

$$C_{10}H_5 \left\{ \begin{matrix} [\beta]\,OH \\ (SO_3H)_2 \end{matrix} \right.$$

darstellbar sind.

Digitized by Google

Anwendung von p-Amidophenol und p-Amidokresol als Entwickler in der Photographie.

D. R.-P. Nr. 60174.

Von Dr. M. Andresen in Berlin.

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung von p-Amidophenol und von p-Amidokresol, sowie ihrer Substitutionsproducte, wie Chlor-, Brom- und Jod-Oxyd- und Amido-p-amidophenol und -$p$amidokresol, wie auch ihrer Sulfo- und Carbonsäuren zum Entwickeln photographischer Bilder in halogensilberhaltigen Schichten. Die genannten Substanzen sollen sich dadurch auszeichnen, dass sie das latente photographische Bild klar, ausserordentlich schnell und mit bedeutender Kraft entwickeln, so dass dieselben für gewisse Zwecke, insbesondere für sehr kurz belichtete Aufnahmen, als werthvoll zu betrachten sind.

Die Herstellung der Entwickelungslösung möge durch folgendes Beispiel erläutert werden:

In 100 ccm kochenden Wassers werden zunächst 30 g wasserfreies, zweifach schwefligsaures Kalium $S_2O_5K_2$ und darauf 10 g salzsaures p-Amidophenol aufgelöst. Zu der erhaltenen Lösung setzt man unter Umrühren langsam concentrirte Natronlauge, bis der anfangs entstandene breiige Niederschlag sich eben wieder auflöst.

Für den Gebrauch wird die Lösung des gebildeten p-Amidophenolnatriums mit 5 bis 50 Theilen Wasser, je nachdem ein stärkerer oder schwächerer Entwickler gewünscht wird, verdünnt.

Patent-Anspruch:

Verwendung von p-Amidophenol und von p-Amidokresol, sowie ihrer Substitutionsproducte zum Entwickeln photographischer Bilder in halogensilberhaltigen Schichten.

Verwendung von Naphthalinderivaten als Entwickler in der Photographie.

Von der Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation in Berlin.

D. R.-P. Nr. 76208, zweiter Zusatz zum D. R.-P. Nr. 50265.

In dem D. R.-P. Nr. 50265 und dessen Zusatz-Patent Nr. 53549 werden Verfahren beschrieben zum Entwickeln photographischer Bilder unter Anwendung gewisser Substitutionsproducte des Naphthalins.

Digitized by Google

Bei weiterer Verfolgung der in den vorstehend erwähnten Patentschriften niedergelegten Erfindungsgedanken haben die Erfinder gefunden, dass die folgenden, zur Zeit der Entnahme der obigen Patente noch nicht bekannten Derivate des Naphthalins gleichfalls mit Vortheil zum Entwickeln in der Photographie verwendet werden können:

1. α-Amido-β-naphtholmonosulfosäure (Journ. f. pr. Chem., N. F., Bd. 44, S. 521 ff.).

2. α-Amido-β-naphtholdisulfosäure, dargestellt durch Einwirkung von schwefliger Säure auf die Nitrosoverbindung der β-Naphthol-β-monosulfosäure, Schaeffer.

3. α-Amido-β-naphtholdisulfosäure, dargestellt durch Einwirkung von schwefliger Säure auf die Nitrosoverbindung der β-Naphthol-β-monosulfosäure *F*.

4. α-Amido-β-naphtholcarbonsulfosäure, erhalten durch Einwirkung von schwefliger Säure auf die Nitrosoverbindung der β-Oxynaphthoësäure, Schmelzpunkt 216 Grad.

Das Verfahren zum Entwickeln mit diesen Substanzen schliesst sich dem im D. R.-P. Nr. 50265 und 53549 beschriebenen an.

Patent-Anspruch:

Anwendung der nachstehend genannten Naphthalinabkömmlinge zum Entwickeln photographischer Bilder als Ersatz der durch die Patente Nr. 50265 und 53549 geschützten Substitutionsproducte des Naphthalins:

1. α-Amido-β-naphtholmonosulfosäure (Journ. f. pr. Chem., N. F., Bd. 44, S. 521 ff.).
2. α-Amido-β-naphtholdisulfosäure, dargestellt durch Einwirkung von schwefliger Säure auf die Nitrosoverbindung der β-Naphthol-β-monosulfosäure, Schaeffer.
3. α-Amido-β-naphtholdisulfosäure, dargestellt durch Einwirkung von schwefliger Säure auf die Nitrosoverbindung der β-Naphthol-β-monosulfosäure *F*.
4. α-Amido-β-naphtholcarbonsulfosäure, erhalten durch Einwirkung von schwefliger Säure auf die Nitrosoverbindung der β-Oxynaphthoësäure, Schmelzpunkt 216 Grad.



Digitized by Google

Ueber Glasstereoskopen.

Von Anton Einsle in Wien.

Der grossen Verbreitung photographischer Kunst in Amateurkreisen und der damit zusammenhängenden Gründung von Clubs und Vereinigungen verdanken wir es, dass ein bislang wenig bebautes Feld wieder nach und nach zu seiner ihm gebührenden Bedeutung gelangt. Ich meine die Stereoskopie. Es sind bereits einzelne Amateure, welche fast ausschliesslich Stereoskopen fertigen, und das nicht mit Unrecht.

Betrachten wir photographische Bilder, mögen es nun Landschaften, Genres, Portraits u. s. w. sein, mögen sie noch so künstlerisch aufgefasst und noch so genial copirt sein (wie z. B. das schwefelgelbe Portrait der Madame Peters in der Pariser photographischen Kunstausstellung), so haben wir doch nur Bilder vor uns, welche der Natur so wenig als möglich gleichen. Ich will absehen davon, dass die Aufgabe der bildenden Kunst einzig und allein die Wiedergabe der Natur ist. Verfolgen wir die Geschichte der Entstehung und Ausbildung derselben, so finden wir den Fortschritt ihrer Ausbildung erst mit dem Momente, wo die Naturanschauung an Stelle des Kunstcanons tritt, der gewisse Regeln der Darstellung dictirt und aus sich selbst zu schöpfen sich bemüht. Und mag die Auffassung eines Fra Angelo da Fiesole noch so keusch und rein ein weibliches Heiligenbild entstehen lassen, eine Raphael'sche nackte Psyche wird dem ärgsten Tartüffe keinen Grund zur Entrüstung geben, obwohl Raphael ein nacktes Weib vor sich hatte, Fra Angelo aber nach seiner keuschen Vorstellung malte. Wenn ich also von diesem ersten Grundprincipe wahrer Kunst absehe, so wird ein photographisches Bild nie im Stande sein, die Natur so wahr und getreu meinem Auge vorzuführen, wie eine stereoskopische Aufnahme.

Dies wurde schon vor Decennien erkannt; damals war die stereoskopische Aufnahme in aller Welt Besitz. Nach und nach vergass man undankbarerweise diese Art der Darstellung. Nun aber wird das Stereoskop seine alte Stellung wieder einnehmen, ja ich bin überzeugt, es wird eine Verbreitung erfahren, wie nie zuvor. Dies letztere wird dem Stereoskop-Diapositive zu danken sein.

Es ist geradezu unglaublich und kann durch einfache Vergleiche leicht constatirt werden, wie anders dieselbe Aufnahme als opake Photographie und als durchscheinendes Glasbild wirkt. Man sieht bei letzterem Details, welche man selbst in der Wirklichkeit übersieht.

Digitized by Google

Reiseerinnerungen in Stereoskopen sind ein unbezahlbarer Schatz[1]), da wir jeden Moment Gelegenheit haben, uns die lieb gewordenen Punkte in voller Naturwahrheit vorzuzaubern.

Als Betrachtungs-Apparate (Stereoskope) eignen sich am besten jene in Kastenform, in welchen man 50—100 Bilder unterbringen kann, die in bequemer Weise an unseren Augen vorbeiziehen.[2])

Was die Herstellung dieser Stereoskop-Diapositive betrifft, so hat man verschiedene Wege, um sein Ziel zu erreichen.

Entweder werden die Diapositive in der Camera durch eine einfache Verschiebvorrichtung belichtet oder im Contactdruck erzeugt.

Ich ziehe letztere Art vor, insbesondere jetzt, wo ich durch eine einfache Modification im Plattenguss sofort richtig stehende Bilder erhalte, welche ich zum Schutze der Bildschicht einfach mit einem Deckglase versehe.

Bisher war es im Contactdruck nur möglich, entweder auf gewöhnliche Diapositivplatten (Chlorsilber), richtig stehende Bilder zu erhalten, da musste aber auf die Schicht ein Deckglas, unter die Bildplatte ein Mattglas gegeben werden; so hatte man ein Bild aus drei Glasplatten bestehend.

Ein anderer Weg, gerade Bilder zu erhalten, war nur durch geeignete Umdrehung in der Camera möglich.

Ich machte verschiedene Versuche, um hier Erleichterung zu schaffen, unter anderem versuchte ich, Films als Bildträger zu verwenden, was ich aber bald als unpractisch verwarf.

Ich wandte mich nun an die Wiener Firma E. Schattera und schlug ihr vor, ihre Chlorbromsilber-Emulsion, welche prächtige Diapositive zulässt, auf die mattirte Seite der Gläser zu giessen. Die Proben überraschten mich durch ihre Schönheit und so glaube ich das einfache Mittel gefunden zu

---

1) Bei dieser Gelegenheit muss ich bedauernd constatiren, dass die meisten Stereoskopbilder, welche man in den verschiedenen Städten zu kaufen bekommt, gar keine Stereoskop-Aufnahmen sind. Allerdings sind die Preise schon auf das geringste Mass herabgedrückt (z. B. erhält man in Rom 100 Stereoskop-Albuminbilder auf Carton für 5 Lire, also per Stück = 5 Centesimi = 2 Kreuzer). Die stereoskopische Wirkung ist bei Diapositiven bedeutend grösser als bei Papierbildern, und habe ich mir selbst Diapositiv-Stereoskopen aus einzelnen (gleichen) Bildern hergestellt und selbst Kenner damit getäuscht. Aber bei Papierbildern leisten zwei gleiche Bilder lange nicht dieselben Dienste.

2) Die den Stereoskopbildern vorgeworfene Starrheit oder Leblosigkeit (bei Portraits), dieses decorationsartige Erfrorene (bei Landschaften etc. wird sofort behoben, wenn man die Lichtöffnung des Stereoskop-Kastens mit einem leicht gefärbten (lichtrosa, schwach violett, lichtbraun) Glase abschliesst. Die Wirkung ist überraschend.

Digitized by Google

haben, bei gewöhnlichem Contactdrucke gerade Stereoskopbilder zu erhalten. Die Bildschicht braucht nur mit einem Deckglase versehen, das Ganze mit schwarzem Papiere umklebt zu werden.

Was die Herstellung der Diapositive betrifft, so habe ich als sehr practisch (für den Contactdruck) den Copirrahmen des Herrn M. Mohr[1]) gefunden und diesen in Verbindung mit meinem Diapositiv-Belichtungsapparate[2]) angewandt.

Als Entwickler verwendete ich ausschliesslich Amidol und kann sagen, dass ich jederzeit mit demselben ein Auskommen fand. Folgende zwei Recepte genügen in allen Fällen.

1. Für Diapositive (Chlorbromsilber-Emulsion).

Wasser	1000 ccm,
Schwefeligsaures Natron	100 g,
Amidol	20 „
Bromkalium	60 „

2. Für Negative (Bromsilber-Emulsion).

Wasser	1000 ccm,
Schwefeligsaures Natron	100 g,
Amidol	20 „
Bromkalium	30 „

Der bedeutende Bromzusatz in beiden Recepten gewährt die Sicherheit schleierloser Negative. Ich entwickelte jede Art von Aufnahmen mit diesen Entwicklern und habe gefunden, dass selbst sehr kurze Momentaufnahmen hiermit schleierlos zu entwickeln sind. Sollte die Energie dieses Entwicklers noch immer nicht genügen, so kann aus einem bereit stehenden Fläschchen, in welchem sich Amidol, und zwar

100 Wasser,
10 Amidol,
5 schwefeligs. Natron

befindet, tropfenweise zugesetzt werden. Doch wird in den seltensten Fällen dies nöthig sein.[3]) Ich halte Amidol für das energischeste Reductionsmittel.

---

1) Zu haben in R. Lechner's photograph. Manufactur in Wien.

2) Siehe Photograph. Correspondenz, Jahrg. 1892, S. 185.

3) Bei stark unterexponirten Platten wird selbst bedeutender Zusatz von Amidol nichts nützen, aber auch kein andrer Entwickler wird aus solchen Platten ein Bild hervorbringen. Man kann dem Amidol-Entwickler auch ein Alkali zusetzen, erzielt allerdings noch etwas mehr Energie, aber die Flüssigkeit färbt sich sofort schwarz, und die Platte schleiert. Ein nochmaliger Gebrauch eines mit Alkali versetzten Entwicklers ist unmöglich, während ein alkalifreier Entwickler wiederholt (bis zur Erschöpfung) gebraucht werden kann.

Digitized by Google

Die Diapositive kommen vollkommen gleichartig wie Collodion-Bilder, was Klarheit betrifft, aus dem Entwickler, doch sind sie bezüglich Brillanz diesen weit vorzuziehen.

Die lebhafte Beschäftigung mit Stereoskopaufnahmen führte mich noch weiter. Der Umstand, dass Glasstereoskopen reiche Details wiedergeben (so fand ich in einem Parkinterieur bei der Betrachtung zu Hause eine Tafel, welche ich in der Natur ganz übersah, auf welcher zu lesen war, dass hier das Photographiren auf das Strengste verboten sei!), führte mich darauf, kleine Gegenstände mit langer Brennweite oder richtiger mit nahem Standpunkte aufzunehmen. Z. B. stellte ich mir Frucht- und Blumenstücke, Stillleben u. s. w. zusammen und photographirte sie so gross als möglich; Insecten, wie Schmetterlinge, Käfer, einzelne Blumen, überhaupt Naturalien, versuchte ich in Naturgrösse aufzunehmen. Ein Uebelstsnd dabei ist, dass die zwei Bilder weit auseinanderfallen und im Diapositiv daher wieder sehr nahe aneinander kommen. Das hat aber bezüglich der Wirkung gar nichts zu sagen, da jene Theile des Objects, welche auf einer Seite fehlen, auf der andern Seite vorhanden sind, das Bild sich als ein Stereoskop ergänzt. Die Betrachtung solcher Gegenstände ist ein grosser Genuss, man sieht Details, welche man am Gegenstande selbst nur zu leicht übersieht.

Zu diesen Aufnahmen bedarf man einer Camera mit langem Auszuge, da hindert wieder die Abtheilung in der Camera, welche bisher aus einem fächerartig gefalteten Stoffe bestand. Um für alle Fälle auszukommen, liess ich mir in der Art der Eisenbahn-Fenster-Rolleaux eine Zwischenwand fertigen, welche durch eine Feder jederzeit gespannt und bei Verlängerung des Auszugs sich von einer Walze abrollt, bei Verkürzungen sich durch die Feder selbständig aufrollt.



Ueber eine neue Gruppe von Entwicklern aus der aromatischen Reihe.

Von Gebrüder Lumière und Seyervetz.

Es ist bisher festgestellt [1]), dass die Substanzen der aromatischen Reihe, wenn sie die Fähigkeit besitzen sollen, das latente photographische Bild zu entwickeln, mindestens zwei Hydroxylgruppen oder vielmehr zwei Amidogengruppen, oder

1) Revue générale des sciences pures et appliquées. 1891.

Digitized by Google

besser noch in demselben aromatischen Kern ein Hydroxyl oder ein Amidogen substituirt enthalten müssen, wobei die Voraussetzung ist, dass diese Gruppirungen im Verhältniss der Ortho- oder Para-Stellung zu einander stehen.

Das Phenylhydrazin

$$C_6H_5,\ NH,\ NH_2$$

und seine Homologen bildeten bisher die einzige Ausnahme von der vorstehend angegebenen Regel, wobei es schien, als ob die Hydrazin-Gruppirung an sich eine Entwickelungsfunction sei, indem ja in der That das Hydroxin, $NH_2 - NH_2$, in wässeriger Lösung gleichfalls das latente Bild entwickelt.

Ausgehend von der Thatsache, dass auch das Hydroxylamin, NH_2, OH, dessen Constitution einige Analogie mit derjenigen des Hydrazins aufweist, gleichfalls die Fähigkeit zu entwickeln besitzt, gelangten wir zu der Muthmassung, dass das dem Phenylhydrazin entsprechende Derivat des Hydroxylamins ebenfalls ein Entwickler sein müsste.

Dieser Körper ist nichts anderes als das Phenylhydroxylamin, C_6H_5, $NH \cdot OH$, welches in jüngster Zeit von Bamberger dadurch gewonnen ist, dass er Nitrobenzol mittels pulverisirten Zinks und Wasser in neutraler Lösung reducirte.

Der von uns angestellte Versuch hat unsere Vermuthung bestätigt. Wir haben dadurch gefunden, dass in der That auch das Phenylhydroxylamin ein Entwickler ist. Das Phenylhydrazin entwickelt, wahrscheinlich dank seiner stark alkalischen Eigenschaften, in wässeriger Lösung rascher als das Phenylhydroxylamin, während diese letztere Substanz, wenn sie auch weniger starke alkalische Eigenschaften zeigt, trotzdem in wässeriger Lösung, wenn man kein schwefligsaures Natron zusetzt, langsamer entwickelt.

Die 1 procentige wässerige Phenylhydroxylamin-Lösung zeigt bei Zusatz von schwefligsaurem Natron eine um so stärkere Zunahme der reducirenden Eigenschaften, als der Zusatz von schwefligsaurem Natron erhöht wird, jedoch scheint, wenn der Zusatz über 4 Procent steigt, keine weitere merkliche Erhöhung jener Eigenschaften mehr einzutreten. Dadurch, dass wir den Gehalt der reducirenden Substanz verschieden gross machten, haben wir gefunden, dass bei mehr als 1 Procent derselben die Entwickelungskraft nicht mehr zunimmt. Bei allen Versuchen tritt das Bild in einer sehr regelmässigen Weise hervor, es nimmt an Intensität zu, aber es tritt einige Minuten nach dem Beginn des Entwickelns auf dem Bilde ein Schleier auf, der um so dichter ist, je höher der Gehalt der Flüssigkeit an schwefligsaurem Natron oder an Phenylhydroxylamin ist.

Digitized by Google

Der Zusatz von Bromkalium verhindert die Bildung des Schleiers. Die besten Resultate haben wir mit einem folgendermassen zusammengesetzten Entwickler erzielt:

Phenylhydroxylamin	1 g,
Wasserfreies schwefligsaures Natron .	3 „
Wasser	100 ccm,
10procentige Bromkalium-Lösung . .	8 „

Der Zusatz von Alkali dagegen verstärkt die Schleierbildung ganz bedeutend. Wir haben gefunden, dass aus dem Phenylhydroxylamin bei seiner entwickelnden Wirksamkeit durch den Verlust von H_2 Nitrosobenzol, $C_6 H_5, NO$, hervorgeht, wie an den Eigenschaften der entstehenden Substanz leicht erkannt werden konnte. Ob der Schleier vielleicht von einer extremen Wirkung dieses Stoffes herrührt, waren wir nicht im Stande aufzuklären.

Das Phenylhydroxylamin und das Paraamidophenol sind zwei isomere Körper. Es ist interessant zu sehen, dass dieselben, obgleich sie ziemlich verschiedene Eigenschaften zeigten, indem jenes eine kräftige, dieses eine schwache Base ist, die Fähigkeit zu entwickeln besitzen, allerdings gleichfalls unter der Voraussetzung verschiedener Bedingungen, indem nämlich der erstgenannte Körper nur in wässeriger Lösung die erwähnte Wirkung zeigt, während der an zweiter Stelle genannte das Bromsilber nur in Gegenwart von Alkalien reducirt.

Uebrigens lässt sich durch blosse Erhitzung des Phenylhydroxylamins in angesäuertem Wasser Paraamidophenol erzeugen. Die Umlagerung der Atome wird durch folgende Formel dargestellt:

$$C_6 H_5, NHOH = C_6 H_4 \left\langle \begin{matrix} NH_2(1) \\ OH(4) \end{matrix} \right.$$

Diese Umlagerung führt also zur Para-Stellung und der neue Körper zeigt dann alle Eigenschaften des Paraamidophenols. Das Phenylhydroxylamin ist eine aus prächtigen weissen, seidenartig aussehenden Krystallnadeln bestehende Substanz, die sich leicht herstellen lässt. Sie schmilzt bei 80 bis 81 Grad. Im Wasser ist sie ziemlich leicht löslich, dagegen nimmt sie nur schwer Wasser an und es macht sich auch beim Auflösen der Substanz ein ziemlich langes Schütteln nothwendig. Die wässerige Lösung verändert sich an der Luft allmählich, wobei sich ein weisser Niederschlag von Azoxybenzol bildet. In den meisten üblichen Lösungsmitteln ist es löslich, ausser in Ligroin. Dieser Entwickler ist in theoretischer Beziehung sehr interessant, aber in practischer Hinsicht scheint er keine Vorzüge gegenüber den gegenwärtig im Handel käuflichen Entwickelungsflüssigkeiten zu besitzen.

Digitized by Google

Um festzustellen, ob die Hydroxylamin-Gruppe allgemein die Entwickelungs-Function der aromatischen Verbindungen darstellt, haben wir versucht, die von Bamberger angegebene Methode auf das Nitrobenzin und andere stickstoffhaltige aromatische Derivate anzuwenden. Bisher ist es uns nur gelungen, die folgenden Hydroxylamine herzustellen, deren Darstellungs-Methode und Eigenschaften wir veröffentlicht haben:

Orthotoluihydroxylamin und
Paratoluihydroxylamin.[1])

Diese Substanzen besitzen in analoger Weise wie das Phenlhydroxylamin die Fähigkeit zu entwickeln, haben jedoch nur theoretisches Interesse. Verschiedene Versuche, welche zu dem Zwecke angestellt wurden, Oxy- und Amidophenylhydroxylamin darzustellen, indem von den Oxy- und Amidonitraten ausgegangen wurde, sind sämmtlich resultatlos verlaufen. In allen Fällen haben wir das Derivat mit totaler Reduction, also Amidophenol oder Diamin, erhalten, so dass es uns bislang nicht möglich gewesen ist, den Einfluss dieser Anordnungen auf die Fähigkeit des Phenylhydroxylamins zu entwickeln und zu bestimmen. Fassen wir die Resultate unserer Untersuchungen noch einmal kurz zusammen, so können wir aus denselben hinreichend sicher den Schluss ziehen, anzunehmen, dass die Einführung einer Hydroxylamin-Gruppe in einen aromatischen Kern diesem die Fähigkeit zu entwickeln verleiht.

Es bleibt nun noch übrig festzustellen, ob die Anwesenheit mehrerer ähnlicher Gruppen in einem aromatischen Kerne einen Einfluss auf die Kraft, mit welcher dieser entwickelt, hat; ferner muss noch untersucht werden, wie sich in dieser Beziehung die isomeren Ortho-, Meta- und Para-Verbindungen verhalten. Ausserdem dürfte auch noch die Untersuchung darüber Interesse bieten, welchen Einfluss die Amido-, Hydroxyl-, Carboxyl-, Halogen- und Nitrat-Derivate ausüben. Wir gedenken diese Untersuchungen auszuführen, sobald es uns gelungen sein wird, solche Verbindungen darzustellen.

Die photographischen Eigenschaften der Vanadium-Salze.

Von August und Louis Lumière.

Wenn man die Stellung des Vanadiums in der Reihe der Metalle und die allgemeinen Eigenschaften dieses Elements in Betracht zieht, so kann man zu der Hypothese geführt werden,

1) Bulletin de la Société d'agriculture, science et industrie. Juli 1894.

Digitized by Google

dass die Vanadium-Salze durch den Einfluss des Lichtes Veränderungen erleiden.

Andererseits sind schon länger die photographischen Eigenschaften der vanadinsauren Alkalisalze bekannt, ohne dass jedoch diese Frage bisher eingehender erforscht und diese Eigenschaft der erwähnten Salze zur Herstellung stabiler Bilder ausgenutzt worden wäre.

Unsere Versuche haben nun in der That unsere Erwartungen bestätigt und, wenn freilich auch hinsichtlich der Verwendung in der Praxis augenblicklich die Vanadium-Salze keine Bedeutung zu haben scheinen, so haben wir es doch nicht für überflüssig gehalten, unsere Versuche zu beschreiben. da sie immerhin für Manchen ein theoretisches Interesse haben können.

Es sei zunächst darauf hingewiesen, dass das Vanadium folgende hauptsächliche Verbindungen mit dem Sauerstoff bildet:

Bioxyd $Va_2 O_2$ oder $Va O$,
Trioxyd $Va_2 O_3$ (Vanadoxydul-Anhydrid),
Tetroxyd $Va_2 O_4$ oder $Va O_2$ (Vanadüberoxyd-Anhydrid),
Pentoxyd $Va_2 O_5$ (Vanadoxyd-Anhydrid)[1]).

Diese Oxyde scheinen sämmtlich Basen zu sein, welche mit Säuren Salze bilden, nämlich die Vanad-Ueberoxydul-, Oxydul-Ueberoxyd- und Oxyd-Salze.

Die erstgenannten Salze, nämlich die Ueber-Oxydul-Salze, sind Substanzen, welche ausserordentlich kräftig reducirend wirken; sie haben sich noch nicht isoliren lassen und sind nur in Lösungen bekannt. Wir haben die reducirenden Eigenschaften dieser Lösungen zur Entwickelung des latenten photographischen Bildes verwenden können. Dabei schlugen wir folgenden Weg ein. Wenn man mittels Zink die in einer Säure, z. B. Schwefelsäure, gelöste vanadige Säure reducirt, so nimmt die vanadigsaure Lösung, die zuerst roth war, eine blaue Färbung an, dann wird sie grün und endlich violett; sie hat nämlich nach einander schwefelsaures Vanadoxyd (roth), schwefelsaures Vanadüberoxyd (blau) und schwefelsaures Vanadüberoxydul (violett) enthalten. In der letzterwähnten Form bildet die Lösung eine kräftige Entwickelungs-Flüssigkeit, die selbst in sehr saurer Lösung wirkt. Aber nicht bloss hinsichtlich der Möglichkeit, diese Uebervanadoxydul-Verbindungen zur Entwickelung des latenten Bildes zu verwenden, bieten

1 Roscoë, Ann. de Chim. et de Pharm. Supplement, Bd. VI, p. 94.

Digitized by Google

die Vanidium-Salze Interesse, sondern auch deshalb, weil sie unter dem Einflusse des Lichtes in Folge Reduction photographische Bilder liefern können.

Die vanadige Säure, oder anders bezeichnet, das Vanadiumpentoxyd löst sich in einer gewissen Anzahl von Säuren auf und liefert gelbe oder rothe, sehr wenig stabile Lösungen, welche im Allgemeinen vom Wasser zersetzt werden.

Von den Lösungen von Vanadium-Salzen haben uns das Chlorür, das phosphorsaure und das weinsteinsaure Salz hinsichtlich der Lichtempfindlichkeit die besten Resultate geliefert. Hergestellt wurden dieselben, indem wir von der vanadigen Säure ausgingen, die durch Calciniren des vanadinsauren Ammoniaks oder durch die Einwirkung von salpetriger Säure auf dies Salz erhalten worden war.

Um das Chlorür zu erhalten, behandelt man in der Kälte die vanadige Säure mit concentrirter Chlorwasserstoffsäure. Die rothe Lösung wird von Wasser, selbst von einer geringen Menge desselben zersetzt; man darf deshalb die Flüssigkeit nicht vor der Verwendung verdünnen.

Wir haben übrigens die Zersetzung innerhalb gewisser Grenzen dadurch verhindert, dass wir zur Verdünnung eine Mischung von Wasser und Alkohol verwendeten; die Anwesenheit von Alkohol übt nämlich in sehr deutlicher Weise einen Einfluss auf diese Erscheinung aus.

Imprägnirt man ein Blatt Gelatine-Papier mit dieser Flüssigkeit, so beobachtet man, nachdem man dasselbe im Dunkeln hat trocknen lassen, dass die Substanz durch den Einfluss des Lichtes reducirt wird. Setzt man ein so präparirtes Papier dem Lichte unter einem Positiv aus, so erhält man rasch ein wenig intensives Bild, welches man mit Hilfe von aromatischen Aminen verstärken und fixiren kann nach der für die Mangan-Salze angegebenen Methode. Das phosphorsaure Vanadiumsalz erhält man dadurch, dass man vanadige Säure zusammen mit phosphoriger Säure auf etwa 150 Grad erhitzt. Diese Substanz zersetzt sich weniger leicht unter dem Einfluss von Wasser, ist jedoch auch weniger lichtempfindlich als das Chlorür.

Das weinsteinsaure Kalium-Vanadium-Salz erhält man leicht, indem man Vanadium-Pentoxyd mit einer Lösung von doppelt-weinsteinsaurem Kali umschüttelt. Die gelbe Lösung, ebenso in der Kälte erhalten, ermöglicht die Herstellung von Papier, das sehr lichtempfindlich ist und dabei doch sich mehre Wochen ohne Veränderung zu halten scheint.

Digitized by Google

Die Farben-Reactionen, welche man mit diesen verschiedenen Präparaten bekommt, sind der Zahl nach eng bemessen und die Bilder, welche sie liefern, sind schwach. Diese Mängel sind wohl hauptsächlich der relativ schwachen Oxydationskraft der Vanadiumsalze zuzuschreiben. Wir haben auch noch Versuche angestellt, um andere Reactionen aufzufinden, welche gestatten, die Vanadium-Salze mit höherem Vanadiumgehalt von denen zu scheiden, welche durch die Reduction der ersteren entstehen, jedoch haben sich diese Versuche als erfolglos erwiesen.

Der hohe Preis der Vanadium-Salze bildet übrigens von vornherein ein Hemmniss für die Verwendung dieser Substanzen in der Praxis, und wir haben das Studium dieser Körper nur zu dem Zwecke unternommen, um die Kenntniss von den Erscheinungen, welche bei der Einwirkung des Lichtes sich an den Metallsalzen zeigen, zu erweitern.



Lichthöfe, Lichtbeugung und Solarisation.

Von Hermann Krone, Dresden.

I.

Richtigstellung der Begriffe „Lichthof“ und „Lichtbeugung“.

Nachdem bereits vor längerer Zeit wiederholt und manchmal von hochanerkennenswerther Seite über Lichthöfe wohl Einiges, aber keineswegs Erschöpfendes, und darunter auch manches Anzuzweifelnde Erwähnung gefunden, unternahm ich es etwa von 1884 oder 1885 an, mich mit diesem Gegenstande und seinen unmittelbaren Consequenzen etwas eingehender zu beschäftigen und veröffentlichte Resultate meiner Beobachtungen darüber in der „Deutschen Photographen-Zeitung“ 1891. XV. Jahrgang, Seite 40, 41, 44—47, 417—422, 426—429. Obgleich ich mich in den diesem Zwecke gewidmeten Abhandlungen über die Ursachen und die Entstehung der Lichthöfe ziemlich ausführlich verbreitet und dabei manches von den bisherigen Erklärungen Abweichende behauptet habe, ist doch in den später wiederholt aufgetretenen Besprechungen desselben Gegenstandes meiner Ausführungen nirgend Erwähnung geschehen, es sind also dieselben nirgend widerlegt worden; wohl aber haben alle späteren Publicationen über Lichthöfe nach wie vor immer nur einen mässigen Theil der die-

Digitized by Google

selben verursachenden Vorgänge betont und dadurch die Meinung hervorgerufen, als könne durch Beseitigung lediglich dieses Theils der Ursache die ganze Erscheinung der Lichthöfe überhaupt aus der Welt geschafft werden: andererseits wurden nach wie vor Erscheinungen mit zu den Lichthöfen gezählt, die gar nicht dazu gehören, und nur das mit denselben gemein haben, dass sie ebenfalls, wie jene, die Contouren umsäumen.

Wie ich schon in meinen oben erwähnten Abhandlungen hervorgehoben, sind die Lichthöfe ohne eine eingehendere Besprechung der Solarisations-Vorgänge nicht erschöpfend zu behandeln. Auch über diese letzteren sind nach denen von Jansen, 1880, von den Brüdern Lumière, 1888, und in neuerer Zeit ausser den meinigen weitere Veröffentlichungen erfolgt, so z. B. von Gravier und von v. Norath 1893, welche letzterwähnte durch Eder sofort nach ihrem Erscheinen wünschenswerthe Berichtigung erfuhr. Diese letzten Besprechungen bezogen sich jedoch hauptsächlich auf den dabei vermutheten chemischen Vorgang. Obgleich die Untersuchungen über diesen keineswegs als abgeschlossen zu betrachten sind, so dürfen diese doch als eine Sache für sich in unserer gegenwärtigen Besprechung bei Seite bleiben, da es sich in derselben diesmal vorzugsweise um den die Erscheinung bedingenden physikalischen Vorgang als solchen handelt (siehe „Deutsche Photographen-Zeitung“ 1893; Eder, Jahrbuch für 1894, S. 376—380).

Alle diese Erwägungen sind es, welche mich dazu veranlassen, denselben Gegenstand hier nochmals, und zwar diesmal in seinem vollen Umfange, zur Besprechung zu bringen, in der guten Absicht, zur längst erwünschten Richtigstellung alles dessen, was bisher dabei immer noch irrthümlich geblieben, das Meinige nach meinen besten Kräften beizutragen.

Die Lichthöfe sind das Resultat von Reflexion:

I. bei **durchsichtigen** lichtempfindlichen Platten, bei denen das in die Schicht eingetretene Licht eine Zerstreuung erleidet,
   1. von der Rückwand hinter der Platte;
   2. von der Zickzackspiegelung innerhalb der Platte selbst;
   3. von der Oberfläche der lichtempfindlichen Schicht.

Diese 3. Ursache, welche, wie wir sogleich sehen werden, den ganzen optischen Vorgang der „Irradiation“ erklärt,

Digitized by Google

ist bis jetzt in allen anderen Besprechungen der Lichthöfe, ausser in den meinigen, unerwähnt geblieben.

II. bei **undurchsichtigen** lichtempfindlichen Platten, bei denen eine Zerstreuung des einfallenden Lichtes höchstens in der Schicht selbst stattfinden könnte, hauptsächlich

3. von der Oberfläche der lichtempfindlichen Schicht, da die geringe Lichtablenkung bei der Reflexion an der Oberfläche des Plattenkörpers unter der Schicht, durch diese hindurch, in den meisten Fällen, z. B. beim Daguerre'schen Bilde, füglich zu vernachlässigen ist.

In Beziehung auf diese drei Ursachen haben schräg einfallende und senkrecht einfallende Strahlen verschiedene Wirkung. Je mehr schräge Strahlen einfallen und je schiefer diese einfallen, desto breiter wird der Lichthof, weil desto mehr schräge Strahlen seitlich reflectirt werden. Dies gilt für 1., für 2. und für 3. Senkrecht einfallendes Licht wird in sich selbst reflectirt.

Der Lichthof wird aber auch nicht nur um so intensiver, sondern auch um so breiter, je länger die Belichtung dauert und je intensiver dieselbe ist, weil die Reflexstrahlen, welche in ihrer Wirkung schwächer sind, als die direct einfallenden, je länger sie einwirken, desto mehr Bild sichtbar werden lassen, während bei kürzeren Belichtungen die je schiefer reflectirten Strahlen nicht mehr vollständig wirken.

Von dem Reflexlichte im Fall 3, von der Oberfläche der Schicht in der Camera, wird selbst bei senkrechter Bestrahlung ein Lichthof entstehen können, denn nach dem Huyghens'schen Princip ist jeder Punkt einer Lichtwelle, also auch einer reflectirten, leuchtender Punkt für ein neues Wellensystem, das sich nach allen Seiten hin ausbreitet und so weit hin auf der Platte Lichthof verursacht, als seine Aktinität dazu ausreicht. Somit leuchtet jeder von der Oberfläche der Schicht in der Camera reflectirte Lichtstrahl auf die Schicht zurück, und zwar um so weiter hinaus, je schiefer er reflectirt wird. Er wird aber um so schiefer reflectirt, je schiefer er einfällt. Hierbei wird jede vom Lichte getroffene Stelle der Schicht im Innern der Camera zu einer Lichtquelle, welche in das Innere der Camera zurückleuchtet und dabei die daselbst befindlichen kleinen atmosphärischen Körpertheilchen

Digitized by Google

(Sonnenstäubchen) um so heller beleuchtet, je näher sie dem Reflexionspunkte liegen und die dann ihrerseits als leuchtende Körper auf die Schicht wieder zurückstrahlen.

Aus dem Gesagten geht demnach hervor, dass der Lichthof um so breiter und um so intensiver wird, je mehr schiefe Strahlen ein Objectiv einfallen lässt und je lichtstärker dasselbe ist.

Ein Objectiv mit je grösserer Vorderlinse wird je mehr Lichtstrahlen des Gegenstandes zugleich auf die Platte gelangen lassen, weil jeder Punkt der Oberfläche der Vorderlinse jeden Punkt des Gegenstandes abbildet, gleichviel, ob das Objectiv anderswo als durch Vorderblende abgeblendet wird oder nicht. Mithin werden je grössere Aussenlinsen je breitere Lichthöfe geben. Blendet man also das Objectiv mittels Vorderblende ab, so wird der Lichthof kleiner.

Da überdies auch der Lichthof kleiner wird, je mehr schiefe Strahlen abgeblendet werden, so soll man das zu verwendende Objectiv, so weit es das auszuarbeitende Bildfeld gestattet, sowohl an seinem ihm zukommenden Blendenorte, als auch vor seiner Vorderlinse abblenden, wenn man überhaupt Gefahr läuft, einen Lichthof zu bekommen.

Um die Gefahr eines Lichthofes, in so weit er durch die Ursachen 1 und 2 veranlasst wird, also theilweise, zu beseitigen, genügt es, diesen beiden Ursachen ihre Möglichkeit zu nehmen. Mit diesen beiden Ursachen, anfangs sogar nur mit der ersten, hat man bisher ausschliesslich zu rechnen versucht. Dies geschieht in Bezug auf Ursache 1, Reflexion von der Rückwand hinter der Platte, dadurch, dass man die Rückseite der Platte, wie mehrfach ganz richtig angerathen wurde, durch einen unaktinischen, nach der Belichtung leicht wieder zu entfernenden Ueberzug schützt. Ein hinter die Platte gelegtes Stück Sammt absorbirt wohl einen grossen Theil des darauf einfallenden Lichtes, reflectirt aber dennoch immer noch Licht genug, um einen, wenn auch etwas geringeren Lichthof zu veranlassen, genügt also nicht. Ueber die hier ausreichenden Schutzmittel, ebenso über die dieses Vorkommen behandelnden Vorschläge von Abney, Marlow, Stolze, Russell, Chardon, Sutton, hat schon Eder in seinem Handbuche für Photographie, Bd. II, S. 57—59, 1885, ausführlich berichtet. Die dabei angegebenen Vorschläge haben noch gegenwärtig ihren vollen Werth.

Das beste Gegenmittel aber ist, den Lichtstrahl gar nicht so tief eindringen zu lassen, dass er jene

Digitized by Google

Rückwand treffen kann. Wird nun eine Schutzschicht nicht hinter der Platte, sondern zwischen der Oberfläche der Platte und der lichtempfindlichen Schicht angebracht, etwa so, wie dies bei den Sandell-Platten geschieht, so wird zugleich Ursache 2, die Zickzackspiegelung im Glase, unmöglich gemacht, die Ursachen 1 und 2 werden also dadurch gleichzeitig behoben.

Eine solche Schutzschicht, welche sich beim Nachwässern des Bildes zugleich vollständig mit auswässert, ist eine mittelkräftig mit Chinolinroth gefärbte dünne Untergussschicht von harter Gelatine mit einem geringen Zusatze von Chromalaun, auf welcher dann nach deren vollkommenem Trocknen die endgiltige lichtempfindliche Emulsion aufgetragen wird. Die Färbung dieser Unterguss-Gelatinelösung ist mittels ausreichenden Hinzutröpfelns einer Lösung von 1 Chinolinroth in 500 Alkohol leicht zu bewirken. Es empfiehlt sich, solche Platten vor der Entwicklung etwas zu wässern.

Bei gesteigerten Begünstigungs-Bedingungen treten nicht selten doppelte Lichthöfe um das Bild des leuchtenden Gegenstandes auf. Darauf weist auch Eder in seinem Handbuche der Photographie, Bd. II, S. 60, hin, bei Erwähnung der Arbeiten von Lord Lindsay und Cowper Ranyard (siehe Nature. 1872, Bd. II, S. 253; Fortschr. d. Phys. 1872, S. 435; Photogr. Corresp. 1872, S. 198) über Irradiation. Eder nimmt mit den beiden letzterwähnten Forschern an, dass der äussere Lichthof auf opaken Platten nicht vorkomme und nur durch Spiegelung von der Rückseite bedingt sei. Aus dem Folgenden werden wir erkennen, dass er auch auf opaken Platten vorkommen kann, und zwar bei gesteigerten Begünstigungs-Bedingungen in sehr ausgedehntem Masse, denn bei Daguerreotyp-Platten, die in dem zu erwähnenden Falle zur Anwendung gebracht wurden, ist eine Spiegelung von der Rückseite vollständig ausgeschlossen.

Bei meiner Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 28. Juli 1851 in Leipzig, wo diese nicht ganz total auftrat, machte ich im damaligen Gerhard'schen Garten, wo ich mein Laboratorium hatte, drei Aufnahmen des Phänomens mit dem Voigtländer'schen vierzölligen Portraitobjectiv mit kurzer Brennweite, momentan, leider mit voller Oeffnung, auf Daguerreotyp-Platten: 1. $3^h 27^m 43^s$; 2. $3^h 46^m 13^s$; 3. $4^h 18^m 0^s$ Leipz. m. Zt. Die letztere Phase stellte ziemlich genau das Minimum für Leipzig dar. Den Austritt beobachtete ich mit Möbius und d'Arrest auf der alten Sternwarte der Pleissenburg. Natürlich mussten alle drei Bilder sehr überbelichtet

Digitized by Google

sein, denn Erfahrungen über Sonnenphotographie lagen damals noch nicht vor. Es war dies die erste Photographie einer Sonnenfinsterniss überhaupt und wie ich später hörte, war dasselbe Phänomen ausser von mir in Leipzig ebenfalls von der k. k. Sternwarte in Wien und vom Photographen Berkowski in Königsberg i. Pr. photographirt worden. Diese meine drei Aufnahmen dieser Sonnenfinsterniss sind noch heute in meinem Besitze und sind so wohl erhalten, als ob sie soeben erst fertig geworden wären. Alle drei zeigen den doppelten Lichthof so deutlich, wie ich ihn in keinem anderen Falle jemals wieder gesehen habe. Die Bedingungen für die Entstehung des Lichthofes waren eben in enormem Masse gesteigert In den umstehenden drei Figuren 5, 6 u. 7 gebe ich hier die in Originalzeichnung der Contouren vergrösserten Facsimile-Abbildungen dieser drei Aufnahmen des Phänomens.

In diesem Falle ist es ganz ausser Zweifel, dass die ganze Lichthof-Erscheinung überhaupt das alleinige Resultat der Ursache 3, der Lichtspiegelung an der Oberfläche der lichtempfindlichen Schicht ist.

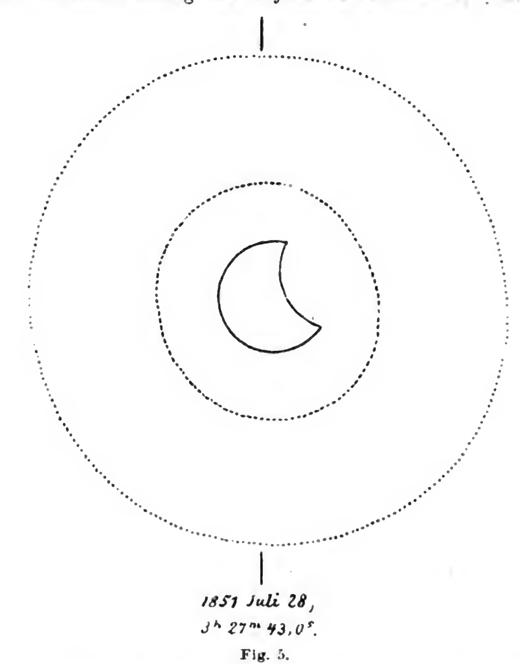
Die Erscheinung des Lichthofes als doppelter Hof charakterisirt sich auf den Daguerreotyp-Originalen wie folgt:

Der äussere Lichthof erscheint als normales Positiv, hell; der innere dagegen, der sich von dem äusseren schroff abhebt, also keineswegs einen unmerklichen Uebergang, sondern das gerade an den auftretenden Contouren erfüllte Mass des Umkehrungs-Zustandes aufweist, ist so total solarisirt, dass er auf den Platten dunkelblau negativ aussieht und am Sonnenrande blauschwarz erscheint. Die Sonnensichel selbst ist auf allen drei Bildern so vielfach wiederholt solarisirt, dass sie in der geraden Aufsicht dunkelrothbraun positiv, von der Seite betrachtet pelzig gelblichweiss positiv erscheint. Dieses Bild der Sonnensichel ist ein Solarisations-Positiv, einem Negativ höherer Ordnung auf Negativplatten entsprechend, und zwar ein solches nicht nur zweiter, sondern bei Weitem höherer Ordnung, wie es selbst bei übermässig gesteigerter Lichtfülle gewöhnlich gar nicht erreicht wird.

Eine Verkleinerung des Bildfeldes durch eine kleine Vorderblende hätte in diesem Falle, wo es sich lediglich um den Ort der Sonne und dessen nächste Umgebung handelte, nicht geschadet, aber den Lichthof aufs Entschiedenste verringert. Centralblenden kannte man damals noch nicht. An beiden Orten hätte jedoch das Objectiv müssen eng genug abgeblendet werden; dann wäre es möglich gewesen, den Lichthof ausserdem noch durch möglichst kurze Belichtung auf sein Minimum

Digitized by Google

zu reduciren, keineswegs aber ganz zu unterdrücken, weil der Gegenstand selbst zu hell war und zumal das Exponiren nicht mit Momentverschluss, sondern aus freier Hand geschah. Höchst wahrscheinlich wäre der Lichthof nicht doppelt aufgetreten. Die Lichtverminderung des Objects bei abnehmender Phase



1851 Juli 28,
$3^h 27^m 43,0^s$.

Fig. 5.

war dazu nicht ausreichend. Der Lichthof wurde durch diese wohl stetig kleiner, wie die Figuren zeigen, doch hatte die Sonnensichel selbst in ihrer Minimalphase immer noch eine solche Lichtfülle, dass der Lichthof dessen ungeachtet doppelt blieb. Hier wäre also eine bedeutend kürzere Momentbelichtung am Platze gewesen.

Digitized by Google

Aber nicht nur für die Möglichkeit des Auftretens eines doppelten Lichthofes auf opaken Platten ist der vorbesprochene Fall ein wichtiges beweisendes Beispiel. Dieser Fall ist überhaupt als ein deutliches Charakteristicum für die Beschaffenheit der doppelten Lichthöfe von Werth. Wir erkennen darin einen inneren Zusammenhang zwischen Lichthöfen und Solarisations-

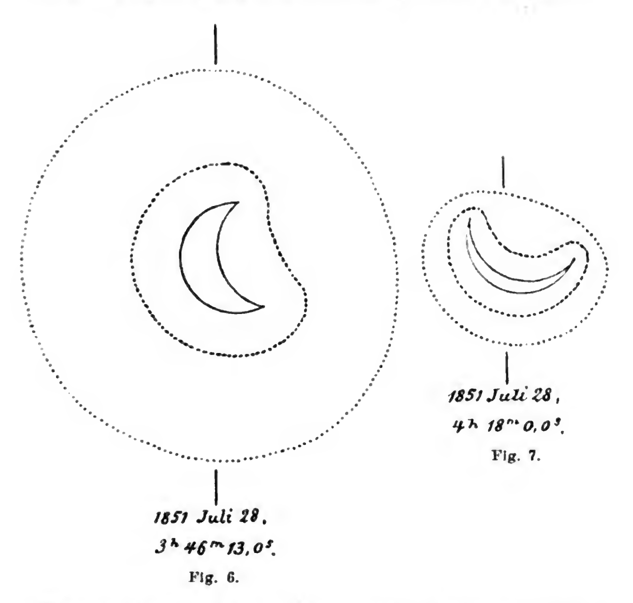


Fig. 6.

Fig. 7.

Erscheinungen. In unserm Falle erscheint der innere Lichthof total solarisirt: aber nicht nur in diesem, nein, in jedem Falle, wo ich einen doppelten Lichthof sah, erschien der innere Lichthof solarisirt. Wir dürfen getrost behaupten, das Auftreten eines doppelten Lichthofes wird lediglich durch Solarisation des Lichthofes überhaupt bewirkt. Wir kommen weiter unten hierauf nochmals zurück, bei der Besprechung über Solarisations-Erscheinungen.

Digitized by Google

Dieses auf undurchsichtigen Platten beobachtete superlative Verhalten der Lichthof-Entstehung in drei verschiedenen Lichtphasen des Objects gestattet uns, immer mit im Hinblick auf die Erfahrungen, die wir, wie oben erwähnt, über das Abblenden der Vorderlinse ausser dem sonstigen Abblenden des in Anwendung zu bringenden Objectivs gemacht haben, weitere Schlussfolgerungen auf das Verhalten ähnlicher Platten bei richtig abgeblendetem Zustande des Objectivs, zumal wenn das abzubildende Object selbst nicht jene enorme Lichtfülle besitzt. Wenn es also feststeht, dass auf undurchsichtigen Platten, oder, was dann gleichbedeutend ist, bei allen Platten, bei denen eine Reflexwirkung von der Rückseite nicht stattfinden kann, ein Lichthof dann auftritt, wenn das von der Oberfläche der Schicht in die Camera zurückgespiegelte Licht intensiv genug ist, die Rückwirkung dieses Lichtes beim Entwickeln als Lichthof sichtbar werden zu lassen, so folgt daraus, dass, um den Lichthof zu vermeiden, die Lichtintensität des Gegenstandes, die Lichtkraft des Objectivs im Allgemeinen, speciell aber ausserdem noch die von dessen Vorderlinse aufgenommene Lichtmenge und besonders der schiefen Strahlen, ferner die Lichtempfindlichkeit der Schicht und endlich noch die Dauer der Belichtung und der Entwicklung so mit einander abgestimmt werden müssen, dass das vom Gegenstande die Platte treffende Licht zur Herstellung eines wohldurchgearbeiteten Photogramms desselben voll genügt, das von der Platte in die Camera zurückgespiegelte Licht jedoch zur Bilderzeugung noch nicht ausreicht.

Im Hinblick auf eine gewisse Aehnlichkeit der Erscheinung der Lichthöfe mit der bekannten optischen Wahrnehmung, die man als „Irradiation“ bezeichnet, hat man geglaubt, die Lichthöfe als Irradiations-Erscheinung auffassen zu sollen. Siehe z. B. auch Eder, Ausführl. Handb. der Photogr. 1885, Bd. II, S. 56. Sehen wir zu, in wie weit dem beizupflichten ist, und werden wir uns zunächst darüber klar, was unter Irradiation zu verstehen ist.

„Irradiation“ ist eine in der Netzhaut des Auges veranlasste optische Wahrnehmung, welche darin besteht, dass sich starke Lichteindrücke über die von denselben getroffenen Stellen der Netzhaut hinaus weiter ausbreiten.

Diese allgemein gebräuchliche Erklärung des Wortes erzählt uns immer noch nicht, aus welcher Veranlassung dies geschieht. Drehen wir aber jetzt einmal die Sache um, dann kommen wir der Erkenntniss näher. Behaupten wir getrost:

Digitized by Google

Das Auftreten der Lichthöfe beruht nicht auf Irradiation — denn das wird, wie wir oben gesehen haben, durch Reflexion ausreichend besorgt — wohl aber beruht Irradiation auf dem Auftreten von Lichthöfen. Der Vorgang der Irradiation wird uns sofort klar, wenn wir uns vorstellen, wie sich ein kräftig bestrahlter Punkt auf der Netzhaut unseres Auges infolge unserer oben erwähnten Ursache 3, also vermöge des von der lichtempfindlichen Schicht, i. e. der Netzhaut, in das Innere der Camera, i. e. des Auges reflectirten Lichtes, welches auf die Netzhaut in weiterem Umkreise zurückleuchtet, mit einem Lichthofe umgiebt, der um den Punkt nach Aussen zu allmählich abklingt. Sehen wir also fortan davon ab, die Lichthöfe als Irradiations-Erscheinungen zu betrachten; sagen wir vielmehr: Irradiation ist eine Lichthof-Erscheinung im Auge.

Damit wird zugleich die von Sutton 1872 und von Aitken 1874 versuchte Erklärung der Ursache 3, wonach die beleuchteten Moleküle der Schicht seitwärts leuchten sollen, hinfällig. Aitken nannte diesen nicht existirenden Vorgang einer Seitenfortpflanzung des Lichtes „Molecular-Irradiation", Sutton „Molecular-Dispersion". Und doch ist es so einfach. den Vorgang einer Reflexion an der Oberseite der Schicht und den dadurch erzeugten Strahlenkegel in der Camera durch eine geeignete Seitenöffnung derselben zu beobachten, und, wenn man will, durch etwas eingeblasenen Cigarrenrauch um so deutlicher sichtbar zu machen!

Gehen wir aber noch einen Schritt weiter; brechen wir mit noch einer andern Tradition in Bezug auf Ursachen von Lichthofbildung. Ich meine die Ursache durch Objectivfehler. Nachdem wir uns klar darüber geworden, wie die Reflexion für Lichthofbildung vollkommen ausreicht, werden wir wohl zugestehen müssen, dass alles das, was von schlechten Objectiven zur Lichthofbildung beigesteuert wird, von den besten ebenfalls nicht zurückgehalten werden kann. nämlich, das Bestrahlen der Schicht mit dem vom Gegenstande aufgenommenen Lichte; dass höchstens reichlicher oder am unrechten Orte auftretende Abweichungen bei schlechten Objectiven geringer ins Gewicht fallende Reflexions-Varianten herbeiführen könnten, und dass Form- und Grössen-Deformationen des Bildes, als von einem Lichthofe herrührend, nicht übrig bleiben können, sobald dieser beseitigt ist. Bleibt nun etwas Derartiges übrig, so haben diese Erscheinungen einen anderen Grund.

In der That erscheinen helle Gegenstände auf dunklem Grunde auch ohne Lichthof oft sehr deutlich grösser, dunkle

Digitized by Google

Gegenstände auf hellem Grunde kleiner, als es geometrisch richtig wäre. Vorausgesetzt ist bei der Herstellung einer diese Erscheinung darstellenden photographischen Aufnahme eine nicht über das gerade ausreichende Mass hinausgehende Entwicklung des Bildes. Diese Erscheinung verändert sich je nach der Dauer der Belichtung. Wählt man diese kurz genug, so kann das Resultat ein umgekehrtes des erst erwähnten sein.

Man hat diese Erscheinung gewöhnlich mit dem Namen „chemische Irradiation“ bezeichnet, ist sich aber darüber niemals klar geworden, was man darunter zu verstehen habe — denn

„... wo Begriffe fehlen, da stellt ein Wort zur rechten Zeit sich ein.“

Die diesen Namen begründende Hypothese nimmt ein allmähliches Fortrücken der chemischen Action in der empfindlichen Schicht über die Grenzen des geometrischen Bildes hinaus an. Die gegenwärtige Forschung zieht es jedoch mit Recht vor, von Anpassungs-Versuchen an hypothetische Vermuthungen durchaus abzusehen, vielmehr alle Behauptungen auf durch Beobachtung gewonnene oder durch mathematische Wahrheiten erhärtete Erfahrungen und daraus herzuleitende logische Schlussfolgerungen zu gründen. Dessen eingedenk unternahmen es André und sein Begleiter Angot auf der Venusexpedition 1874 nach Nouméa in Neucaledonien, diese Erscheinung nach ihrer Rückkehr zum Zwecke der vorzunehmenden Ausmessung der auf der Expedition erlangten Resultate experimentell und rechnerisch zu untersuchen und richtig zu stellen, und gaben dann einen sehr ausführlichen Bericht über diese ihre Arbeiten im Maihefte der Monthly Notices, London, 1877. Professor Dr. Weinek, Director der Sternwarte in Prag, dem nach unserer Heimkehr 1875 die Aufgabe zufiel, die bei dem Venusdurchgange 1874 von den Deutschen Reichs-Expeditionen erlangten Resultate auszumessen, fand bei der Bearbeitung seiner von ihm selbst auf den Kerguelen und der von mir auf den Auckland-Inseln erlangten photographischen Aufnahmen des Venusdurchgangs, ebenso bei der Ausmessung der in Tschi-Fu in China und der in Ispahan in Persien erlangten deutschen Resultate, wie gerade von der gewissenhaften Erforschung und richtigen Beantwortung dieser Frage das gesammte photographische Beobachtungs-Resultat der Venusdurchgänge seinen wahrheitsgemässen Ausdruck erwarten müsse. Aus dieser Veranlassung bearbeitete Weinek die astronomische Photographie sehr eingehend kritisch und mathematisch und gab in seiner dies behandelnden Schrift: L. Weinek, „Die Photographie in

der messenden Astronomie, insbesondere bei Venusvorübergängen", in den Nov. Act. der Kais. Leop.-Carol.-Deutschen Acad. d. Naturforscher, Bd. XLI, Pars 1, No. 2, Halle 1879, zugleich die von Angot und André 1877 zuerst veröffentlichte wissenschaftliche Richtigstellung der bis dahin durchaus ungenügenden Erklärung der in Rede stehenden Erscheinung.

In diesen Arbeiten ist der wissenschaftliche Beweis geliefert, dass jene Erscheinung durch Lichtbeugung verursacht wird.

Allerdings wird darin auch constatirt, dass die chemische Beschaffenheit, nämlich die Empfindlichkeit der Schicht, von Einfluss ist, und zwar, dass, je empfindlicher die Schicht gemacht wird, desto grösser sich das zur Untersuchung dienende helle Rechteck auf dunklem Grunde darstellt. Dies berechtigt jedoch noch keineswegs, die Begründung durch Lichtbeugung zu leugnen. Für die Richtigkeit der letzteren Behauptung zeugt überdies, ausser der analytischen Beweisführung, immer noch sehr deutlich die volle Bestätigung der Beobachtung, dass mit einer Verkleinerung der Blende das Phänomen der Beugungserscheinungen zunimmt. Jene erstere Erfahrung gibt aber Aufschluss darüber, dass eine empfindlichere Schicht die Beugungs-Erscheinungen vollständiger zum Ausdruck bringt.

Ein anderer bei derselben Erscheinung nicht ungewöhnlicher Vorgang, der auch mit unter das sehr bequeme Capitel „Chemische Irradiation" gestellt zu werden pflegt, ist ebenfalls rein physikalischer Natur und wird durch Ueberentwicklung verursacht. Uebertreibt man die Entwicklung, so kommen die sich in die dunklere Partie weiter hin erstreckenden und auf diesen abklingenden Beugungswellen mehr und mehr zum Ausdruck, und dies aus doppelter Veranlassung; einmal, weil eine, wenn auch abklingende Belichtung vorliegt; zweitens, weil der Entwickler an den dunkleren Grenzpartien einen Ueberschuss an Silber vorfindet, der, wäre die dunkle Partie belichtet, auf dieser abgelagert werden würde, der jedoch bei fortgesetzter Entwicklung durch das bereits abgelagerte Silber an der Grenze vermöge der Capillar-Attraction von diesem auch seitlich mit beansprucht wird. Daher die gesteigerte Intensität der Contraste an den Grenzen und das Verbreitern von leuchtenden Linien als Negativschwärzen, immer einer jeden eventuellen Ueberentwicklung proportional.

Mit dieser Richtigstellung des fragwürdigen Begriffes „Chemische Irradiation" sind wir bei einem Capitel angelangt, das bisher nur irrthümlicherweise als dem Capitel der Licht-

Digitized by Google

höfe zugehörig bezeichnet worden ist, ich meine die Lichtbeugungs-Erscheinungen, anders ausgedrückt, Inflexions- oder Diffractions-Erscheinungen. Dieselben haben ihre Ursache in der endlichen Grösse der Wellenlängen des Lichts, sind in jedem optischen Bilde in seiner ganzen Ausdehnung vorhanden und treten überall da am deutlichsten wahrnehmbar auf, wo unter starkem Contraste Lichtstrahlen an Grenzen vorbeigehen. Dieselben beruhen auf Interferenz-Vorgängen. Sie treten wohl, den Gegenstand umsäumend und dabei seinen Durchmesser und die Schärfe seiner Conturen ansehnlich beeinflussend, innerhalb des Lichthofes auf, gehören aber nicht zu diesem, sondern sind als eine durchaus selbständige Erscheinung aufzufassen, welche gewöhnlich im Bereich ihres Abklingens durch den Lichthof übertönt wird, falls ein solcher überhaupt auftritt.

Betrachtet man das in einer Glaskugel zurückgespiegelte Bild der Sonne durch ein kleines Loch in einem Kartenblatte, so erscheint dasselbe als ein mit abklingenden Farbenringen umgebenes kleines Scheibchen. Das Bild eines Sternes in der Brennebene einer Linse resp. eines Linsensystems, das vermöge der Entfernung des Sternes im Brennpunkte parallel einfallender Strahlen als ein Punkt erscheinen sollte, erscheint als Scheibchen von gewisser Ausdehnung mit regelmässig auf einander folgenden helleren und dunkleren nach Aussen zu abklingenden Ringen umgeben. Man nennt solche Scheibchen Beugungsscheibchen. Die Anzahl und die Deutlichkeit der umgebenden Beugungsringe und damit zugleich der ganze nach Aussen hin stets unscharfe Durchmesser des Beugungsscheibchens wachsen mit der zunehmenden Helligkeit des Sternes und sind der Objectivöffnung umgekehrt proportional. Durch diesen letzteren Umstand unterscheiden sich die Beugungs-Erscheinungen wesentlich von den Lichthöfen, welche mit der zunehmenden Objectivöffnung grösser werden. Verkleinert man also die Objectivöffnung, so werden die Beugungserscheinungen dadurch vergrössert. Die Breite des innersten hellen Sternscheibchens bis zum ersten Ringminimum ist für jede Objectivöffnung eine charakteristische Constante. Diese Beugungsconstante beträgt z. B., nach den Bestimmungen von André, für eine Objectivöffnung von 10 cm und die Wellenlänge des intensivsten Gelb: 2,80 Secunden; um so viel wird der Sonnendurchmesser durch Beugung vergrössert, während der Durchmesser des über die Sonnenscheibe wandelnden Planeten Venus um 2,634 Bogensecunden verkleinert wird. Nach der Beugungsconstante richtet

Digitized by Google

sich z. B. auch die auflösende Kraft eines Fernrohres bezüglich der Beobachtung von Doppelsternen, und zwar, je kleiner die Beugungsconstante, desto grösser ist die auflösende Kraft des Fernrohres, z. B. eines Objectivs für die photographische Darstellung des gestirnten Himmels. Wir bekommen es hierbei ausser der auf die wechselnde Oeffnung bezüglichen noch mit einer anderen Beugungsconstante zu thun, welche André als eine der vollen Oeffnung des angewandten Instruments von Object zu Object eigenthümliche Grösse erkannt und „Instrumentale Beugungsconstante“ benannt hat. Dieselbe ist z. B., wie weiter unten gezeigt wird, aus meinen Vergleichen zwischen Orthoskop und Anastigmaten deutlich zu erkennen.

Die Veranlassung der Erscheinung der Lichtbeugung ist die Interferenz des Lichtes. Nach dem Huyghens'schen Princip ist, wie schon oben erwähnt, jeder Punkt einer jeden Lichtwelle leuchtender Punkt für neue sich nach allen Richtungen fortpflanzende Wellen, welche da, wo sie andere ihnen benachbarte Zonen der primären Welle um eine halbe Wellenlänge übertreffen, deren Licht, weil sie mit ihnen interferiren, auslöschen, resp. verringern, an gleichnamigen Wellenpartien dagegen das Licht der primären Welle verstärken. Darin liegt überhaupt der Grund des gradlinigen radialen Fortschreitens der Lichtstrahlung. Tritt der in ihrem radialen Weiterstreben begriffenen Wellenbewegung von einer Seite eine Grenze entgegen, so z. B. der Rand eines Gegenstandes, eines Loches, eines Spaltes, einer Blende, die Linien eines Gitters oder dergl., so wird die gegenseitige Beeinflussung der Wellenzonen auf dieser Seite aufgehoben; die bei ungehinderter Verbreitung der Wellen beiderseitig gleiche Interferenzwirkung wird ungleich, und als Resultat treten nun an der begrenzten Seite die an- und abklingenden Beugungssäume resp. -Ringe auf, während die Mitte des Beugungsscheibchens gleichmässig hell erscheint, weil das ausgelöschte Licht der Kreuzungsstellen hier von den zahlreichen sich summirenden Lichtmaximalstellen übertönt wird. Die erste Abminderung des Lichtes gegen den Rand hin ist die auf die Hälfte der inneren Lichtintensität reducirte Randpartie des Scheibchens, an welche die erste dunkle Region des innersten Beugungsringes anschliesst. Die Lichtintensität $^1/_2$ fällt nicht mit dem geometrischen Durchmesser zusammen, sondern etwas innerhalb desselben. Hieraus erhellt, dass der Vorgang der Lichtbeugung keineswegs etwa nur an den Rändern, wo er am deutlichsten wird, sondern überhaupt durch die ganze Ausdehnung des

Digitized by Google

Bildes stattfindet, worin jeder leuchtende Punkt des Gegenstandes als Beugungsscheibchen abgebildet ist.

Das Beugungsbild des durch einen engen Spalt gehenden Lichtes besteht in einer an beiden Seiten des hellen Spaltes auftretenden nach aussen hin abklingenden Anordnung an- und abschwellender heller und dunkler Streifen. Bringt man eine zahlreiche Menge sehr schmaler Spalte sehr dicht neben einander und parallel mit einander an, etwa durch Einritzen sehr feiner Linien auf einer Glasplatte — man bezeichnet eine solche Anordnung im Allgemeinen mit dem Namen „Gitter“ — und lässt weisses Licht hindurchtreten so wird sich dies vermöge der Lichtbeugung nach seinem Hindurchgange durch das Gitter zu beiden Seiten des weiss erscheinenden Mittelspaltes auf Grund der nach den entsprechenden Wellenlängen sich zusammenfindenden Gangunterschiede der farbigen Lichtstrahlen zu einem sogenannten Gitterspectrum anordnen, welches als das eigentlich normale Spectrum anzusehen ist, weil die einfachen Farben hier rein und correct nach ihren Wellenlängen neben einander zum Ausdruck gebracht werden.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass dunkle schmale Gegenstände auf hellem Grunde, z. B. Blitzableiter auf hellem Himmelsgrunde, je nach der Belichtungsdauer deutlich scharf oder von Licht eingeengt und undeutlich erscheinen, und endlich bei fortgesetzter Ueberbelichtung ganz verschwinden; dass ferner helle Figuren auf dunklem Grunde je nach der Belichtungsdauer in der photographischen Abbildung grösser dargestellt sind, als es die geometrischen Verhältnisse verlangen. Diese Variationen beruhen auf der Beugung des Lichtes, und je nachdem die Belichtungsdauer so weit ausgedehnt wird, dass die durch Interferenz auf die halbe Lichtintensität der Mitte reducirte Randpartie der geometrischen Figur, und weiter die ausserhalb derselben liegende, die Beugungsringe aufweisende Beugungsregion sich wie voll beleuchtet abzubilden vermag, muss die abzubildende helle Figur den dunkeln Rand mehr und mehr überragen und im Bilde grösser erscheinen, als es der Wahrheit entspricht. Die photographische Platte wird bei je längerer Belichtungsdauer durch je schwächere Partien des durch Beugung in seinen Randpartien beeinflussten Gegenstandes ausreichend belichtet. Es unterliegt dieser Umstand jedoch einer bestimmten Grenze; mit dieser treten die Solarisations-Erscheinungen auf, in denen, wie ich nachgewiesen habe, ein correctes Mittel zur Darstellung des geometrischen Durchmessers, z. B. der Sonne, gegeben ist. Das Experiment

Digitized by Google

zeigt, dass diese Arbeiten mit denen zur Unterdrückung des Lichthofes zusammenfallen und dass man auf diesem Wege eine photographische Darstellung der Beugungsringe ermöglichen kann.

Für die Anwendung der Photographie im Dienste der Wissenschaft ist es von hervorragender Wichtigkeit, den Einfluss der Lichtbeugung auf das photographische Resultat genau zu kennen und die ziffermässigen Werthe desselben zu ermitteln und in Rechnung zu stellen. Ganz besonders gilt dies von der Photographie für astronomische und astrophysikalische Zwecke. In Berücksichtigung dessen ist für umfassendere Information über diesen Gegenstand, nach den bereits von Grimaldi, Bologna 1665 (Physico-Mathesis de lumine), von William Herschel gegen Ende vor. Jahrh., von John Herschel in seinen „Researches on Light“ 1831 erfolgten Publicationen folgende ausführliche Literatur zu empfehlen: Fraunhofer, Neue Modif. d. Lichts, Denkschrift d. Wiener Acad. 1823. Bd. VIII; Fresnel, Mém. sur la diffract. Mém. de l'Acad. d. Fr. V, 451; dessen Oeuvres compl. I, § 82; ders. Poggend. Ann. Bd. XXX; Schwerd, Die Beugungsersch. Mannheim 1835; Quincke, Pogg. Ann. Bd. CXXXII; Airy, On the Diffraction of an obj. Glass with circul. apert., Transact. of the Cambridge Philos. Soc. Vol. V; Knochenauer, Undulationstheorie d. Lichts; André, Etude de la diffract. etc. Paris 1876; Angot, Maiheft d. Monthly Notices 1877; Weinek, Die Photogr. i. d. messend Astronom., Nova Acta d. Kais. Leop.-Carol.-Deutschen Acad. d. Naturf. Bd. XLI, Pars I, No. 2. Halle 1879; Wüllner, Experim.-Phys. II. Leipzig 1883; v. Lommel, Experim.-Phys. Leipzig 1893; Dr. Miethe, Photogr. Optik, Berlin 1893; Schroeder, Elem. d. photogr. Opt. Berlin 1891.

II.

Experimentelle Erfahrungen über Lichthöfe und Solarisation.

Anfangswirkung und Vorbelichtung.

Auf den ersten Blick dürfte es willkürlich, ja vielleicht ziemlich gewagt erscheinen, Lichthöfe und Solarisations-Vorgänge, die anscheinend gar nichts mit einander zu thun haben, so gemeinschaftlich zur Besprechung zu bringen, wie es hier geschehen soll. Solarisation hat ja mit den Lichthöfen nur das gemein, dass ihre beiderseitigen Begünstigungsfactoren gegen-

Digitized by Google

seitig proportional sind, wenngleich ihre Entstehung auf verschiedene Ursachen, die Lichthöfe auf Reflexion, die Solarisation auf Ueberbelichtung, zurückzuführen sind. Die Aufschlüsse jedoch, die uns bei ihrem experimentell herbeigeführten gemeinschaftlichen Auftreten erwachsen, sind hinsichtlich der Erforschung der Natur beider Vorkommnisse so wichtig und so überzeugend klar, dass der nach einer dieser beiden Richtungen hin experimentirende Beobachter sehr bald die Ueberzeugung gewinnt, dass Eines ohne die genaue Kenntniss des Anderen einigermassen genügend nicht zu behandeln ist.

Meine in den Jahren 1890 und 1891 aus den achtziger Jahren fortgesetzten Untersuchungen über Lichthöfe waren nach Feststellung ihrer von mir im Obigen dargelegten Ursachen schliesslich dahin gerichtet, unter experimenteller Beihilfe der Solarisations-Erscheinungen bei gleichzeitiger Unterdrückung des Lichthofes den Sonnendurchmesser geometrisch richtig darzustellen. Um die geometrische Genauigkeit mathematisch controlirbar zu erhalten, musste auch eine Methode gefunden werden, die Beugungsringe um die Sonne sichtbar darzustellen und das Auftreten derselben musste einer Controle unterzogen werden können, um daraus wieder für die möglichst annähernde geometrische Richtigkeit des Sonnendurchmessers kritische Correctionswerthe für die auftretenden Fehler zu bekommen und dadurch die Fehlergrenzen möglichst annähernd zu erfahren.

Als optische Mittel zur Ausführung dieser Experimente wählte ich zweierlei unter sich durchaus verschiedene Objectivsysteme, um auch bezüglich der unter sich divergirenden instrumentalen Beugungsconstanten die charakteristischen Unterschiede festzustellen und diese eventuell zur vergleichenden Controle der Resultate mit zu benutzen.

Folgende Objective kamen hierbei in Anwendung:

				Sonnendurchmesser:
1. Voigtl. & S., 4zöll. Orthoskop,	$f = 806$;	No. 7042.	—	8,7 mm
2. Zeiss, Anast., Ser. IV No. 9,	$f = 906$;	„ 435.	—	etw. gröss.
3. „ „ „ V „ 10,	$f = 947$;	„ 500.	—	noch etw gr.
4. „ „ „ V „ 11,	$f = 1310$;	„ 925.	—	12,8 mm
5. „ „ „ IV „ 8,	$f = 605$:	„ 429.	—	5,9 mm.

Die vier Anastigmate haben sämmtlich kleinere Aussenlinsen, als das Orthoskop.

Mit den diesen fünf Brennweiten gleichen Auszügen wurden ausserdem Aufnahmen mit der Lochcamera gemacht, wobei

Digitized by Google

die verschiedensten Oeffnungen in Verwendung kamen, besonders aber 0,5 mm; 1,5 mm und 3,0 mm.

Für die practische Ausübung dieser Untersuchungen benutzte ich die bekannte Tendenz der lichtempfindlichen Bromsilbergelatine-Platte, bei geeigneter Ueberbelichtung auszubleichen, und solarisirte das Sonnenbild um so viel, dass, immer bei momentaner Belichtung, dasselbe vor der Entwickelung auf der trockenen Platte als sehr schwaches Negativ, durch die Entwickelung aber hell durchsichtig als Positiv hervortrat, während der Lichthof dunkel, negativ, blieb und nur bei entsprechend kurzer Entwickelung überhaupt deutlich genug erkennbar war. Dadurch erhielt ich das Sonnenbild vom Lichthofe befreit, in seinem geometrischen Durchmesser.

Ich habe hierbei niemals die Platten gegen die Lichthofbildung in anderer Weise geschützt, als einzig und allein durch geeignetes Abblenden des Objectivs, habe also dadurch nur Einfluss ausgeübt auf die Menge der eintretenden Strahlen überhaupt und auf die Menge der zur Verwendung kommenden schiefen Strahlenbündel insbesondere. Ich habe also die Platte auch gegen das von rückwärts reflectirte Licht niemals anders geschützt, als durch Entziehung eines Theils des bestrahlenden Lichtes, denn es lag mir ganz besonders daran, die alleinige Wirkung gerade dieses von Andern ganz unbesprochen gelassenen Schutzmittels in ihrem vollen Umfange und in allen ihren Phasen durchzustudiren.

Es zeigte sich auch sehr bald, dass ich des Aufhebens der beiden Lichthof-Ursachen 1 und 2, der Spiegelung von der Rückwand und vom Innern des Glases, zur Erreichung meines Zweckes nicht bedurfte. Die durch Zuhilfenahme des Solarisationsvorgangs erreichte Contrastwirkung langte dazu vollkommen aus. Bei minder leuchtenden Gegenständen allerdings, als die Sonne, dürfte wegen der zu verlängernden Belichtungsdauer eine Schutzschicht zwischen der Glasplatte und der lichtempfindlichen Schicht kaum zu entbehren, wenigstens anzuempfehlen sein. Genug, ich experimentirte für die Sonne lediglich durch Abblenden und Variiren der Schnelligkeit des Momentverschlusses, unter Beibehaltung derselben Lichtempfindlichkeit der Schicht und derselben Entwickelung.

Hierbei konnte ich feststellen, dass man auch ohne die Belichtungsdauer zu ändern, lediglich durch die Variationen des Abblendens, vier verschiedene Phasenreihen durcharbeiten kann, indem man nämlich das Objectiv entweder

Digitized by Google

1. nur an dem für dasselbe vorgeschriebenen Diaphragmirungsorte (Orthoskop mittels Hinterblende, Anastigmat mittels Centralblende), oder
2. nur an der Vorderlinse, Blende von Aussen anliegend, oder
3. an beiden Orten, a) mit derselben, b) mit verschiedenen Blendenöffnungen, oder endlich
4. gar nicht abblendet.

Benutzt man das Objectiv mit seiner vollen Oeffnung ohne alle Abblendung, also Fall 4, so ist der Lichthof am grössten und am intensivsten, und tritt schon bei kurzer Belichtungsdauer doppelt auf, der innere solarisirt. Durch Abblendung bei 1. bei offener Vorderlinse aber Localblendung des Objectivs, wird er kleiner; durch Abblendung 2. nur an der Vorderlinse, ohne sonstige Blende, wird er noch kleiner und bedeutend schwächer; durch Abblendung 3. an beiden Orten, erreicht man den kleinsten und dabei schwächsten Lichthof, und zwar kommt es hierbei nicht auf das kleinere locale Abblenden des Objectivs, sondern hauptsächlich auf das kleinere Abblenden der Vorderlinse an. Im Allgemeinen muss, um diese Phasen mit einander zu vergleichen, selbstverständlich in allen drei Fällen dieselbe Blendenöffnung verwendet werden, im Uebrigen gilt in allen drei Fällen a) je kleiner die Blende, desto kleiner und desto schwächer der Lichthof; b) das Abblenden der Vorderlinse ist bedeutend wirksamer, als das locale Abblenden des Objectivs. Der Durchmesser der Blendenöffnung steht dabei stets im umgekehrten Verhältniss zur Sonnenhöhe, gleiche Durchsichtigkeit der Luft in verschiedenen Sonnenhöhen vorausgesetzt. Da diese Voraussetzung niemals ganz zutrifft, wären für die verschiedenen Durchsichtigkeitswerthe die Ermittelung des Actinitäts-Absorptions-Coëfficienten für die verschiedenen Sonnenhöhen in verschiedenen Monaten, vom Sonnenaufgang bis zur Culmination und von der Culmination bis zum Sonnenuntergang nothwendig. Meine Methode zur Ermittelung dieses Factors besteht im Durchpassirenlassen der Sonne über die Platte innerhalb der gegebenen Zeit, wobei die zu vergleichenden Zeitintervalle durch kurze gleich grosse Unterbrechungen markirt werden. Noch fehlt hierzu eine Normal-Vergleichstafel zur Bestimmung ziffernmässiger Werthe. Vermöge der je näher dem Horizonte je mehr und je dichter auftretenden Dünste in der Atmosphäre, die der Lichtstrahl je schräger zu durchschreiten hat, vergrössert sich dieser Factor je näher dem Horizonte zu, so dass kurz nach

Digitized by Google

Sonnenaufgang und kurz vor Sonnenuntergang ein solarisirtes Sonnenphotogramm in unsern Breiten selbst ohne alle Abblendung des Objectivs momentan nicht mehr zu bekommen ist. Man erhält dann selbst bei sogenannter Momentbelichtung aus freier Hand die Sonne immer nur als Negativ, umgeben von negativem Lichthofe, mithin sehr verundeutlicht durch diesen.

Gestützt auf die so erlangten Erfahrungen, ging ich an die Aufnahme der in Dresden partiellen Sonnenfinsterniss vom 6. Juni 1891, die ich, während ich einer zahlreichen Versammlung in meinem Auditorium diese meine Methode erklärte, in ihrem ganzen Verlaufe in dreissig Phasen photographisch abbildete. Ich habe das Resultat dieser Aufnahmen auf den Originalplatten in der Ausstellung der 20. Wanderversammlung des Deutschen Photographen-Vereins in Dresden im August 1891 mit ausgestellt und ebenfalls bei Gelegenheit eines über diesen Gegenstand in der naturforschenden Gesellschaft Isis zu Dresden gehaltenen Vortrags, wobei einige dieser Aufnahmen in bedeutender Vergrösserung, der Sonnendurchmesser bis ca. $^1/_2$ m gross, mittels Projection zur Darstellung gelangten. Gleichzeitig mit diesen Bildern der Sonnenfinsterniss stellte ich auch einige Sonnenaufnahmen in verschiedenen Phasen des Lichthofes aus, auch solche, in denen die Beugungsringe um die Sonne deutlich erkennbar waren, was mittels des Projectionsapparates besonders günstig für das ganze Auditorium zur gleichzeitigen Anschauung gebracht wurde.

Die Hauptsache bei dieser Methode ist die genaue Kenntniss der den Ausbleichungsprocess, oder treffender gesagt, den Solarisationsvorgang charakterisirenden Erscheinungen. Und diese sind es, welche uns über das Doppeltauftreten von Lichthöfen einzig und allein den richtigen Aufschluss geben, wie sogleich klar werden soll.

Belichtet man eine lichtempfindliche Schicht — als Beispiel diene hier unsere übliche Bromsilbergelatine-Emulsionsschicht — über die Zeit, welche dieselbe für ein richtig ausgearbeitetes Negativ bedarf, so beginnen die hier zu besprechenden Solarisations-Erscheinungen, die je nach der Dauer der Ueberbelichtung sehr verschieden unter einander beschaffen sind. Mit der Ueberbelichtungsdauer steigert sich zunächst die Tendenz der Schicht, sich gegen das Ablagern der Negativschwärzen ablehnend zu verhalten, also an der Stelle der Schwärzen auszubleichen. In demselben Verhältniss schwärzen sich die Schattendetails mehr und mehr, dann sogar die Local-

Digitized by Google

töne des Schattens, weil auch an diesen Stellen unausgesetzt weitere Lichtwirkung stattgefunden hat, so dass endlich das ganze Resultat nicht ein Negativ, sondern ein Positiv, ein sogen. Solarisations-Positiv ist.

Schon daraus, dass dieser Umkehrungsprocess ein stetig fortschreitender ist, dabei als solcher aber immer nur je nach Massgabe der Ueberbelichtungsdauer alle Uebergangsstadien zwischen einem Negativ und einem Positiv aufweisen muss, geht hervor, dass Fälle eintreten können, in denen ein Theil des Bildes noch negativ, andere Theile, und zwar zuerst die leuchtendsten, bereits fertig positiv hervortreten. Das ist das richtige Stadium für meine Sonnenaufnahmen mit unterdrücktem Lichthof, da dieser letztere später positiv wird, als das leuchtende Sonnenbild. Der so erlangte Sonnendurchmesser ist der geometrisch richtige, weil hier nur die Sonnenscheibe selbst solarisirt sein kann. Die ausserhalb des geometrischen Durchmessers fallenden Beugungsringe sind bedeutend lichtschwächer und müssen noch negativ sein.

Setzt man über dieses Stadium die Belichtung noch weiter fort, so schreitet die Umkehrung ebenfalls in angemessener Weise vor. Während die zuerst positiv gewordenen leuchtendsten Theile des Gegenstandes eine gewisse Zeitdauer hindurch im Bilde stationär zu bleiben scheinen — in der That nur scheinen, nicht sind — wird nach und nach, immer nach Massgabe der Lichtintensität der einzelnen Theile des Bildes, das ganze Bild ein in allen Theilen harmonisches Positiv, ein Solarisations-Positiv erster Ordnung, in welchem alle Zartheiten des ersten negativen Bildes durchaus sauber umgestimmt zur Geltung kommen. Die Belichtungsdauer muss für dieses Stadium sehr exact getroffen sein, resp. eingehalten werden, denn dieser Zustand des Bildes ist schnell vorübergehend.

Wir setzen nun die Ueberbelichtung ohne Unterbrechung weiter fort, und sehen nun sehr bald die den leuchtendsten Partien des Gegenstandes entsprechenden hellsten Stellen des Positivs, welche zuerst positiv wurden und dann scheinbar stationär blieben, sich mit einem zuerst sehr leichten, bald aber immer kräftiger werdenden grauen Anflug belegen. Es ist dies der Anfang der Umstimmung des Positivs zu einem abermaligen Negativ; diese zweite Umstimmung geht jedoch bei Weitem langsamer vor sich, als die erste. Dieses Belegen der Lichter im Bilde mit Grau schreitet immer nach Massgabe der Lichtintensität der Bildstellen und der Belichtungsdauer

Digitized by Google

stetig weiter fort, so dass innerhalb einer gewissen Zeitdauer, die von der Intensität des die Schicht afficirenden Lichtes abhängig ist, das Bild, in seinen Schatten und in seinen Lichtern sich stetig verändernd, durchweg grau, nirgends klar transparent erscheint. Die Contouren des Bildes sind in diesem Stadium eine zeitlang mehr oder weniger undeutlich. Dieser Zustand ist jedoch ebenso wenig, wie das erste Auftreten des Positivwerdens, stationär; die Schattirungen und Belegungen im Bilde unterliegen auch hier, immer je nach Massgabe der Belichtungsdauer und der Belichtungsintensität, wie im vorigen Falle, und so auch im ganzen weiteren Fortschreiten der Erscheinung, einer stetigen Veränderung. Das Bild sieht jetzt in seinen Lichtern und Schatten an einzelnen Stellen ziemlich verworren aus. Einiges im Bilde erscheint noch positiv, aber schmutzig, besonders da, wo das Licht länger zu wirken hat, um complett umzukehren; Anderes erscheint bereits fast complett zum zweiten Male negativ, und zwar sind dies die Stellen, die am meisten Licht bekommen haben und sich am ersten zu belegen anfingen. Dieses Chaos lichtet sich nach und nach bei fortdauernder Belichtung, und das Bild tritt in den nächsten harmonischen Solarisations-Zustand, als ein Solarisations-Negativ erster Ordnung, oder wie man es auch bezeichnet, als ein Negativ zweiter Ordnung. In diesem Zustande, der ungeachtet seines stetigen Veränderns, länger andauert, als der Zustand des ersten Solarisations-Positivs, ist das Bild correct und sauber, und erinnert sehr an das Aussehen eines Original-Negativs, wenn sonst die Zeit zu seiner Solarisation aufs Beste getroffen wurde.

Erfahrungsgemäss hat sich mir bestätigt, dass auch hier von einem stationären Zustande nicht die Rede sein kann, dass vielmehr bei ununterbrochen fortgesetzter Belichtung der Umstimmungsprocess ununterbrochen weiter fortschreitet und dieselben Erscheinungen von Neuem mit sich bringt, die wir soeben beschrieben haben. Bei stetig fortgesetzter Belichtung aber bei durchaus gleicher Lichtintensität vollziehen sich die genannten Umwandlungen zwischen Negativ und Positiv immer langsamer und langsamer, so dass man sehr bald zu der Ueberzeugung gelangt, dass dieser in der That weiter obwaltende Umstimmungs-Vorgang zur Erlangung der weiter folgenden analogen Umstimmungs-Resultate, wenigstens um diese in nicht allzu langer Frist sichtbar zu machen, ausser bedeutend verlängerter Belichtungsdauer besser noch einer je mehr und mehr gesteigerten Belichtungs-Intensität bedarf. Ziffernmässige Werthe dafür aufzustellen, wie z. B. Jansen

Digitized by Google

1880 für die Erreichung eines Negativs zweiter Ordnung eine 100 000 mal grössere Intensität als für das Original-Negativ beansprucht (s. Jansen in Comptes rend. Bd. 90 und 91; Monit. de la Phot. 1880. S. 114), dürfte sehr gewagt sein, da jede lichtempfindliche Schicht andre Werthe dafür ergeben wird. Nach den Erfahrungen Eder's spielt auch bezüglich der Beschleunigung der Solarisations-Erscheinungen eine angemessene Vorbelichtung eine nicht unerhebliche Rolle (s. Eder, Ausf. Handb. d. Photogr. Bd. II, S. 44. 1885). Von dem Einfluss durch Vorbelichtung wird weiter unten die Rede sein.

Die verschiedeutliche Einwirkung der Entwickler auf Umkehrung von Bildern dürfte an dieser Stelle ausser Betracht zu lassen sein, da diese mit den soeben besprochenen physikalischen Erscheinungen nichts zu thun hat. Wir behalten uns jedoch vor, hierauf a. a. O. eingehender zurückzukommen und verweisen heute einstweilen nur auf: Abney, Phot. News 1880, S. 435; Eder, Handb. d. Photogr. Bd. II, S. 44 u. 45. Hochinteressant in dieser Hinsicht ist die von Waterhouse 1890 gefundene energische umkehrende Wirkung von Allyl-Thiocarbamid (Phot. News. 1890. S. 727, 743, 804; Journ. Phot. Soc. of India 3, S. 160 ff.; Phot. Mitth. 1890. S. 203 ff.) Siehe darüber weiter unten.

Aus dem continuirlichen Verlaufe dieser Solarisations-Vorgänge scheint hervorzugehen, dass Abney's Zurückführung derselben auf Oxydationsvorgänge der ersten Reductionsproducte der Schicht (1880) nur mit grosser Vorsicht aufzunehmen ist, wenn man nicht der Erfahrung entgegen zugeben will, dass die Solarisation mit dem Ausbleichen, resp. mit dem ersten Umkehren ihr Ende erreiche. Eine der Weiterbelichtung angemessene continuirliche Weiterwirkung der Solarisation, wie eine solche schon 1842 und 1843 von Moser (Poggend. Ann. 1843. Bd. 58, S. 107) beschrieben wurde, habe ich in meinen hierauf bezüglichen Versuchen auf den verschiedensten Schichten ausnahmslos bestätigt gefunden und ich erblicke analog der Behauptung Moser's in den Solarisations-Vorgängen lediglich Resultate physikalischer Actionen, deren Verlauf unter der fortgesetzten Einwirkung des Lichtes, resp. durch die in die Schicht eingetretenen Lichtwellen vermöge der durch dieselben in analoge Mitschwingung versetzten Moleküle der Schicht in dieser während der der Belichtung folgenden Entwickelung vor sich geht. Es scheint mir hierzu ein durch die fortgesetzte Belichtung veranlasstes und aufrecht erhaltenes periodisch an- und abklingendes Disponiren der Moleküle der

Digitized by Google

Schicht bezüglich eines periodischen Wechselns von Anziehen und Abstossen der im Entwickler suspendirt sich darbietenden Massentheilchen, z. B. von freiwerdendem Silber, oder, beim Daguerreotyp, von Quecksilber u. s. w. zu genügen, um das periodische Wechseln der Tendenz der Schicht zur Positiv- und zur Negativbildung zu erklären. Da nun andererseits ein Begünstigen von Solarisations-Erscheinungen durch chemische Einwirkungen erfahrungsgemäss feststeht, so wäre die Möglichkeit eines Auftretens gewisser in obiger physikalischer Veranlassung begründeter, unter gewissen Umständen in der Schicht vor sich gehender chemischer Processe, wie z. B. bei Einführung von Thiocarbamid in die Schicht, bis auf weitere kritische Beobachtungen nicht von der Hand zu weisen. In diesem und ähnlichen Fällen setzt sich das in die Schicht eintretende Licht in den in Mitschwingung versetzten Molecülen derselben in elektrochemische Kraftäusserung um, vermöge deren in Gegenwart von Thiocarbamiden eine Umkehrung des Stromes stattfindet (s. Waterhouse, Phot. News. XXXV. S. 239; Phot. Mitth. 1891. 28. Jahrg. S. 53).

Verfolgen wir aber jetzt die oben erwähnten Experimente weiter.

Belichtet man über jenes Stadium hinaus, in welchem das Sonnenbild rein ausgebleicht positiv und der Lichthof noch negativ erscheint, so belegt sich das Sonnenbild nach Massgabe der Weiterbelichtung erst sehr leicht, dann grauer und grauer, und der Lichthof tritt nach und nach immer weiter in das Stadium des Ausbleichens; er erscheint endlich durchaus positiv, hell, auf der Negativplatte und das Sonnenbild erscheint grösser. Während ziemlich kurz vorher noch der negative, dunkle, Lichthof in dem negativen, dunkeln, Localtone des Himmels, je nach der mehr oder minder fortgesetzten Entwickelung, kaum zu erkennen war, zeichnet er sich jetzt positiv, hell, anfangs als schmaler heller Saum, bald aber immer breiter, endlich in seiner ganzen Ausdehnung auf dem negativen, dunkeln Himmelsgrunde ab.

In diesem Stadium erst fangen die Beugungsringe an sichtbar zu werden. Sie sind am deutlichsten zu erkennen, wenn das Sonnenbild inmitten des weiss ausgebleichten Lichthofes so weit zu einem beginnenden Negative zweiter Ordnung übergegangen ist, dass es noch die den Sonnenphotographien eigenthümliche, anscheinend plastische Abtönung nach dem Sonnenrande zu zeigt, so dass also die schon ziemlich intensiv grau gefärbte Sonnenscheibe nach ihrem Rande zu noch merklich heller grau abklingend erscheint.

Digitized by Google

Hierbei tritt nun auch der Unterschied der instrumentalen Beugungsconstanten deutlich zu Tage. Die Anastigmate ergeben die Beugungsringe bedeutend geringer und schwieriger, als das Orthoskop. Während es mir gelang, mit dem letzteren deutlich zwei Systeme von mit einander alternirenden hellen und dunkeln Beugungsringen zur Darstellung zu bringen, konnte ich mit den Anastigmaten nie mehr als ein System deutlich, und höchstens die undeutliche Spur eines dritten in den Lichthof abklingenden Ringes erhalten. Bei diesen Erscheinungen umschliesst stets das erste, innere, System die geometrische Contour der Sonnenscheibe so, dass der innerste dunkle Ring noch innerhalb der Sonnenscheibe liegt. Beim Orthoskop wird die geometrische Contour der Sonne dadurch etwas verundeutlicht, bei den Anastigmaten nicht. Diese lassen ungeachtet des Auftretens der Diffractionsringe die geometrische Contour der Sonne stets deutlich und messbar erkennen, aber doch schon beeinflusst durch den ersten hellen Beugungsring.

Mit der Lochcamera muss bedeutend länger belichtet werden, als mit irgend welchem Objectiv. Ueberbelichtungen zu den oben erwähnten Stadien sind ohne Heliostaten nicht auszuführen. Bei gleicher Belichtungsdauer, wie für die obigen Erscheinungen, d. h. nahezu momentan, resultirt:

1. bei einer Oeffnung von 0,5 mm ein etwas überfertiges unscharfes Negativ, die Sonnenscheibe schwarz mit sehr leicht angedeutetem graulichen Bleichschimmer inmitten, in einem leichten negativen Lichthofe, und umgeben von drei erkennbaren aber in einander verschwimmenden Systemen unscharfer Beugungsringe. Ausserdem sind noch zwei Ringe innerhalb des scheinbaren Sonnenbildes vorhanden, die sich bis zu ungefähr 0,4 des Sonnendurchmessers in die Sonnenscheibe erstrecken. Im Allgemeinen scheinen alle dem Sonnenrande nahen Beugungsringe zu einem breiten unscharfen dunkeln Ringe um die Sonne zusammenzufliessen. Dadurch erscheint die Sonne bedeutend vergrössert. Mit der Lochcamera werden also die Beugungsringe bedeutend früher sichtbar als mit Objectiven.

2. Durch ein Loch von 1,5 mm erhält man ein Negativ mit deutlicher ausgesprochenem Bleichschimmer inmitten der Sonnenscheibe; der Lichthof ist grösser und kräftiger negativ; es sind kaum noch einige Beugungsringe zu erkennen, obgleich sie sehr entschieden vorhanden sind. Der von ihnen gebildete dunkle Ring um die Sonne scheint sich tiefer in die Sonnen-

Digitized by Google

scheibe zu erstrecken; bei aufmerksamer Betrachtung jedoch erweist er sich sogar als weniger breit, nur etwa 0,3 des Sonnendurchmessers und erscheint nur breiter, weil er mit der Randabtönung der Sonnenscheibe nahezu den gleichen Ton zeigt. Die Sonne erscheint ebenfalls bedeutend vergrössert.

3. Durch ein Loch von 3,0 mm erscheint das negative Sonnenbild bedeutend heller gebleicht, dabei ist die Abtönung gegen den Rand sehr deutlich. Der Lichthof ist bedeutend grösser und bedeutend kräftiger negativ. Beugungsringe sind nicht mehr einzeln zu erkennen. Der von ihnen gebildete dunkle Ring um die Sonne ist schmaler, und würde noch schmaler sein, wenn die Lichtbeugung der einzige Grund der Unschärfe des mit der Lochcamera erzeugten Bildes wäre. Es fallen eben durch ein Loch von grösserem Durchmesser von jedem Punkte des Gegenstandes breitere Strahlenkegel ein, von denen nicht alle Strahlen, sondern nur die am Lochrande eintretenden, ihre Beugung erkennen lassen, die sich aber alle abbilden. Das Sonnenbild ist auch hier merklich vergrössert.

Die Lochcamera kann demnach niemals ein scharfes Bild geben. Es klingt ganz paradox und doch ist es so: Die Unschärfe des Bildes der Lochcamera steht zugleich im geraden und im umgekehrten Verhältniss zum Lochdurchmesser; im geraden, wegen der mit dem Durchmesser des Loches zunehmenden Breite der Strahlenkegel; im umgekehrten, weil die Beugung wächst, je kleiner das Loch wird. Für Bildaufnahmen mit der Lochcamera muss der günstigste Lochdurchmesser immer erst empirisch ermittelt werden, weil in vielen Fällen eine Zunahme der Beugung weniger schädlich wirkt, als eine Zunahme der Durchmesser der einfallenden Strahlenkegel. Dass mit der zunehmenden Lochöffnung der Lichthof grösser und intensiver werden muss, weil, wo mehr Licht eintritt, auch mehr reflectirt wird, ist selbstverständlich.

Wir brauchen jetzt nur noch einen Schritt weiter zu gehen, nämlich, an die Stelle des Lochdurchmessers den eines Objectives zu setzen, so sehen wir durch die Lochcamera den Beweis für die Richtigkeit unserer Behauptung erbracht, dass mit der Grösse der Aussenlinse der Lichthof wächst; denn, wenn mehr Licht und breiteres Licht eintritt, wird auch mehr und breiteres Licht reflectirt, und zwar gleichzeitig an allen den vorhandenen Flächen, welche Reflexe geben können.

Nachdem wir den Lichthof im Allgemeinen auf seine sehr einfache Entstehungs-Ursache zurückgeführt und uns über die sehr verschieden aussehenden nach einander auftretenden

Digitized by Google

Phasen der Ueberbelichtungs-Erscheinungen ebenfalls orientirt haben, wird uns die Ursache des doppelten Lichthofes ebenfalls einleuchten. In der That ist das Auftreten eines doppelten Lichthofes nur auf Ueberbelichtung zurückzuführen, und es ist immer nur einer und derselbe, immer nur ein Lichthof, der, je nachdem es die Umstände mit sich bringen, zum Theil solarisirt und dadurch in zwei verschieden gefärbten Theilen erscheint.

Man kann die Entstehung eines doppelten Lichthofes, am leichtesten um die Sonne, geflissentlich herbeiführen und in Serienaufnahmen beobachten. Erst tritt nur ein negativer Lichthof auf, dann treten die beschriebenen Uebergänge vom Negativ zum Positiv auf, und diejenige Solarisationsphase ist sehr bald erreicht, in welcher man einen negativen äusseren und einen positiven inneren Lichthof erhält. Dieser positive innere Hof dehnt sich, von seinem ersten schmalen Auftreten an, bei fortgesetzter Belichtung, immer langsamer und dabei immer weiter aus, bis endlich der ganze Lichthof positiv geworden ist. Wir haben oben gesehen, dass an einen stationären Zustand dabei nicht zu denken ist, die fortschreitenden Umwandlungen gehen aber immer langsamer vor sich und deshalb hält es auch weniger schwer, höhere Solarisationsphasen festzuhalten als niedere, sobald man nur lange genug exponirt und genügend helles Licht dazu verwendet. So beginnt denn auch hier endlich ziemlich dicht am Sonnenrande nach und nach eine Umwandlung des Solarisations-Positivs in ein Negativ zweiter Ordnung, erst durch leichte, dann immer grauer werdende Belegung in der Nähe der Sonne, bis nach und nach der Lichthof abermals in zwei Regionen getheilt erscheint, von denen die äussere weit ausstrahlende ein Solarisations-Positiv, die innere bei fortgesetzter Bestrahlung in der äusseren sich immer weiter hinaus erstreckende ein Solisarisations-Negativ, ein Negativ zweiter Ordnung ist, welches je näher zur Sonne, je kräftiger negativ erscheint. In diesem, wie in allen Fällen vorgeschrittener Solarisations-Erscheinungen des Lichthofes zeigt das Sonnenbild selbst weiter vorgeschrittene Solarisations-Erscheinungen höherer Ordnung; siehe hierzu die obigen Figuren der Sonnenfinsterniss vom 28. Juli 1851.

Es wäre wichtig genug, durch weitere Experimente festzustellen, wie oft sich diese immer langsamer vor sich gehenden Umwandlungen durch Solarisation herbeiführen und beobachten lassen. Wir sehen aus diesen Vorgängen, wie die Tendenz der Schicht, durch Ueberbelichtung auszubleichen,

Digitized by Google

wellenförmigen, der Solarisationsdauer und der Lichtintensität proportionalen Schwankungen unterliegt, die sich durch ein Alterniren von Oxydation und Reduction allein schwer erklären lassen dürften, zumal dadurch das veränderte materielle Aussehen unerklärt bleibt.

Direct anschliessend an die Sonnenscheibe tritt stets eine etwas verminderte Intensität des Lichthofes auf, weil die Winkelpositionen einfallender und reflectirter Strahlen eine kleine Region um die leuchtende Sonnenscheibe aussparen, in welcher durch Interferenz mehr Licht ausgelöscht wird.

Weitere hochinteressante Aufschlüsse geben die Solarisations-Erscheinungen über die Anfangswirkung des Lichtes. Lässt man das Bild der Sonne von einer mässigen Höhe über dem Horizonte im feststehenden Apparate mittels der Axendrehung der Erde zum Horizonte hinabziehen, so **wirkt der erste Moment der Bestrahlung so energisch auf die Schicht,** dass, obgleich das Sonnenbild ohne jede Unterbrechung in seiner scheinbaren Bahn gegen den Horizont auf der Platte weiter gezogen ist, **dessenungeachtet die kreisrunde Sonnenscheibe, zu einem Solarisations-Positiv erster Ordnung hell ausgebleicht, umgeben von einem doppelten Lichthof sehr deutlich zu erkennen ist.** Man kann dies in dem leicht zu wiederholenden Experiment immer wieder bestätigt finden. Der innere Theil des Lichthofes ist schwach positiv, noch grau, die an die Sonnenscheibe anschliessende Partie in der Intensität etwas zurückgeblieben, also etwas dunkler, als die übrige gegen diese mehr ausgebleichte Partie des inneren Lichthofes. Diesen umgibt der äussere Lichthof, der noch durchaus negativ, noch nicht gebleicht ist, und ausserhalb der als heller Balken erscheinenden Sonnenbahn von dem negativen dunkeln Colorit des Himmels unterdrückt wird. So äussert sich demnach dieser äussere Lichthof einzig und allein innerhalb der fortgesetzten, selbst wieder von einem immer schwächer sichtbaren schwach gebleichten bald abklingenden Lichthof umgebenen Sonnenbahn, die sehr bald ohne jede Spur eines Lichthofes sich weiterhin gegen den Horizont hinabsenkt. **Wo dieser beschriebene äussere negative Lichthof die Sonnenbahn schneidet, ist diese in ihrer Ausbleichung merklich dunkler gefärbt.**

Verfolgen wir den Vorgang genetisch.

Die Anfangswirkung beim Beginn der Aufnahme ergab das runde helle Sonnenbild mit seinem zweitheiligen Lichthofe.

Digitized by Google

Von diesem war demnach ebenfalls die äussere negative Partie gleich von Anfang an, also als ein früherer Lichteindruck in der Schicht vorhanden, als die später hindurchziehende Sonnenbahn, von der man doch nach der bisher aufgestellten Theorie der Vorbelichtung hätte annehmen dürfen, dass sie an den Stellen der Platte, die schon einen Lichteindruck empfangen hatten, um so heller ausgebleicht werden musste. **Dem ist jedoch nicht so.** Das Ausbleichungs-Vermögen ist innerhalb der äusseren, noch negativen, Region des Lichthofes beträchtlich vermindert worden, oder mit anderen Worten, **eine später eintretende, sogar Ausbleichung verursachende, Belichtung löscht einen früher geschehenen, selbst bedeutend schwächeren Lichteindruck in der Schicht nicht nur nicht aus, sondern büsst selbst um das Mass jener Vorbelichtung an Wirkung ein.**

Aus diesem Beispiele ist leicht zu ersehen, 1. wie massgebend die Anfangswirkung bei der Belichtung ist und 2. was man von Vorbelichtung zu halten hat; dass die Anfangswirkung von grossem Einfluss ist und bleibt, die Vorbelichtung jedoch ihren bisherigen Nimbus einbüsst.

Dieses Verhalten der Vorbelichtung wird uns sofort erklärlich, wenn wir bedenken, dass es die Anfangswirkung derselben ist, welche sich auch durch eine spätere Belichtung ihr Prioritätsrecht nicht rauben lässt. Ein sehr einfaches und leicht zu wiederholendes Experiment, sich über den Werth der Vorbelichtung in allen ihren Phasen auf derselben Platte zu orientiren, besteht darin, zwei verschiedene Landschaftsaufnahmen mit Sonnenschein und Schlagschatten auf derselben Platte auf einander zu exponiren. In allen solchen Fällen wird man erkennen, dass der spätere Eindruck selbst in seinen helleren Lichtpartien durch den ersten Eindruck geschwächt, nicht erhöht wird und nur in den durchsichtigen Partien des ersten Eindrucks kräftiger zur Geltung kommt.

Diese meine Erfahrung findet ihre volle Bestätigung durch Angot und Weinek, welche Beide diese ganze Erscheinung als auf einer Gegenaction gegen die normale Lichtbeugung begründet erklären. Weinek schreibt darüber in seiner „Die Photogr. in der messenden Astronomie“ S. 142 u. 143: „Indem die präparirte Platte zum Theil diffusem Lichte ausgesetzt und dann zur Aufnahme des Doppelspaltes verwendet wurde, zeigte es sich stets, dass die von diffusem Lichte vorher nicht getroffene Stelle eine stärkere Verbreiterung des Bildes gab.“ Die Vorbelichtung kennzeichnet sich also hier als eine das normale Auftreten der Interferenzwirkungen des zweiten

Digitized by Google

Belichtens beeinträchtigende Lichtwirkung. Weinek gibt hierauf die tabellarisch geordneten Resultate der Angot'schen Experimente auf Daguerre'schen und auf Trockenplatten in ziffernmässigen Angaben, und äussert sich hierüber erklärend und zugleich die Hypothese der „chemischen Irradiation" kritisirend weiter wie folgt: „Dies erklärt sich ungezwungen aus den Beugungsphänomenen. Ebenso wie bei hellerem Himmelsgrunde der Durchmesser eines Gestirns dem Auge kleiner erscheint, da die äusseren Ordinaten der Beugungscurve sich mit dem Grunde ausgleichen und verschwinden, wird hier für jene Partie, wo die Beugungsabstufung auf ein schon erhelltes Feld trifft, der Effect geringer. Nach der Hypothese der „chemischen Irradiation" müsste aber gerade in diesem Falle wegen Summirung der Wirkung das Umgekehrte stattfinden, wodurch abermals deren Unhaltbarkeit einleuchtet."

Zur Bestimmung der Actinitäts-Energie der verschiedenen unteren Luftschichten bis zum Horizonte dient mir mein Verfahren in der oben bezeichneten Weise, indem ich die charakteristischen Solarisations-Vorgänge als typische normale Stadien beobachte.

Lässt man das Sonnenbild in seinem durch die Erddrehung veranlassten scheinbaren Tageslaufe über die Platte hinweg bis zum Horizonte hinabsinken, so erlöscht nach und nach, wie oben bereits bemerkt, das Ausbleichungsvermögen in dem Masse, wie sich die actinische Energie des Lichtes in dem über dem Horizonte lagernden atmosphärischen Schichten vermindert. Das Sonnenbild wird nach und nach normal negativ, und auch in diesem Zustande zeigt es bei Sonnenuntergang die geringste Lichtintensität. Wiederholt man dasselbe Experiment mit dem Monde, so ist, der geringeren Intensität des Mondlichts halber, überhaupt ein Ueberbelichtungs-Positiv nicht zu erreichen; es tritt auch kein Lichthof auf, weil das zurückgestrahlte Licht zur Bilderzeugung nicht ausreicht. Aus dem erlangten Negativ ist eine stetige Verminderung der Actinitäts-Energie zu erkennen, das Negativ zeigt mehr und mehr Unterbelichtung und erlöscht endlich meist noch über dem Horizonte, je nach Massgabe der Dünste in der Atmosphäre.

Im weiteren Verfolg der Resultate des Ueberbelichtungs-Processes ergaben sich mir noch andere interessante Erfahrungen, von denen ich nur noch die folgende hier mit erwähnen möchte, weil sie für die photographische Abbildung der Corona bei totalen Sonnenfinsternissen von Werth ist.

Digitized by Google

Bekanntlich ist es in seltenen Fällen möglich, den günstigsten Verlauf des Phänomens überhaupt vorausgesetzt, im Bereiche der Totalität während der selten mehr als etwa 2, höchstens 3 Minuten andauernden totalen Verfinsterung der Sonne mehr als etwa zwei oder drei Aufnahmen mit einem Instrument zu machen, von denen eine oder die andere zur deutlichen Abbildung der Protuberanzen kurz belichtet, eine jedoch so lange als möglich, bis kurz vor Beendigung der Totalität, exponirt werden muss, um die grösstmögliche Ausbreitung der Corona zu geben. In vielen Fällen muss man sich glücklich schätzen, wenigstens eine einzige wohlgelungene Aufnahme zu bekommen. Von allen europäischen Beobachtungsorten war es bei der totalen Sonnenfinsterniss vom 19. August 1887 wegen ungünstiger Witterung nur der nach Jurjewetz in Russland gegangenen Expedition Brüsseler und russischer Astronomen, welcher sich auch Prof. Dr. H. W. Vogel aus Berlin angeschlossen hatte, möglich geworden, einige brauchbare Aufnahmen der Sonnenhülle mit Protuberanzen der Sonne, und dabei allerdings nur Andeutungen der Corona, zu bekommen. Besser vom Wetter begünstigt waren die Astronomen in Sibirien, und die in Krasnojarsk von diesem Phänomen erhaltene Aufnahme dürfte die gelungenste von allen sein. Dennoch zeigt auch diese Aufnahme die Corona nur in geringer Ausdehnung. Durch das dankenswerthe freundliche Entgegenkommen des Herrn Baron Dr. von Engelhardt, welcher eine vorzügliche Privatsternwarte in Dresden besitzt, wurde mir die genannte Aufnahme von Krasnojarsk auf einige Zeit zur Verfügung gestellt und ich benutzte dieselbe mit bestem Erfolge, um durch zwei danach angefertigte Vergrösserungs-Copien den Nachweis zu liefern, dass es unter Anwendung verschiedener Belichtungszeiten sehr wohl möglich ist, in solchen Aufnahmen von der Corona mehr sichtbar zu machen, als im Original durch den blossen Anblick zu erkennen ist.

Ich sagte mir, wenn es mir an meinen Solarisations-Aufnahmen der Sonne, in denen der Lichthof unterdrückt ist, möglich ist, in danach angefertigten Contact-Copien mittels verschiedener Belichtungszeiten den Lichthof nach Belieben sichtbar zu machen oder unterdrückt zu halten, so muss auch auf diesem Wege in diesem Bilde der Sonnenfinsterniss von der Corona, welche die verfinsterte Sonne nach Art eines Lichthofes umgibt, mehr herauskommen können, als bei kürzerer Belichtung, welche gerade nur das darstellt, was im Original sichtbar ist. Wenigstens war es des Versuches werth, und

Digitized by Google

wenn auch nicht behauptet werden soll, dass die ganze Ausdehnung der Corona durch entsprechend verlängerte Belichtung zum Vorschein kommen kann und muss, so war doch immerhin anzunehmen, dass ein nicht unerheblicher Theil der Corona durch den umgrenzenden Himmel bei der Entwickelung auf der Negativplatte übertönt worden sei, sich also ebenso verhalten würde, wie der unterdrückte Lichthof bei meinen Solarisationsbildern der Sonne.

Davon ausgehend, nahm ich eine Reihe von Vergrösserungs-Copien dieses Originalbildes der Sonnenfinsterniss mit verschiedenen Belichtungszeiten in der Camera, und bekam eine ganze Reihe von Uebergangsphasen bis zu einer gewissen Ausdehnung der Corona, die dann selbst bei bedeutend verlängerter Belichtungszeit nicht mehr überschritten wurde. So viel von der Corona war also in der Originalaufnahme unsichtbar mehr enthalten, als bei mir mehr zum Ausdruck kam; und dies war in der That eine beträchtlich weitere Ausdehnung der Corona.

Meine Voraussetzung hatte sich somit als richtig erwiesen. Ich ermöglichte auf diese Weise von derselben Original-Aufnahme mittels zweier Copien derselben in verschiedenen Belichtungszeiten sowohl die deutliche Abbildung zunächst dessen, was in der Original-Aufnahme optisch sichtbar war, nämlich die möglichst deutliche Darstellung der Protuberanzen und der Chromosphäre, mit kürzeren Andeutungen der Corona durch kürzere Belichtung, als auch die der Belichtungszeit bei der Original-Aufnahme selbst voll entsprechende, im Originalbilde aber übertönt gewesene bedeutend weitere Ausdehnung der Corona, diesmal bei etwas geringerer Deutlichkeit der Protuberanzen, durch die längere Belichtung in meinen Reproductionen.

Es liegt darin nichts Neues. Dieser Process ist in der That derselbe, der sich in allen den Fällen vollzieht, in denen man aus einem gut belichteten aber etwas reichlich entwickelten Negative durch verlängerte Belichtungsdauer im Copirrahmen dennoch alle feinen Details herauscopirt.

Ueber das Behandeln von Folien (Films) beim Hervorrufen etc.

Von Aug. Chr. Kitz, Frankfurt a. M.

Wer mit Folien und namentlich Rollfilms arbeitet, der hat gewiss schon nach einem Hilfsmittel gesucht, um die dünnen Blätter bequemer handhaben zu können, denn, obwohl sich

dieselben jetzt nicht mehr so stark rollen wie früher, so ist deren Behandlung namentlich für Anfänger und Amateure doch immer noch ziemlich mühsam und erfordert, selbst die steifen Folien eingeschlossen, weit mehr Vorsicht und Gewandheit als die Glasplatte; dies ist wohl der Hauptgrund, warum die sonst so practischen Films, zumal letztere nunmehr recht brauchbar geworden sind, noch nicht allgemeine Anwendung gefunden haben.

Viele Amateure, welche Film-Apparate benutzen, ziehen es freilich, wie bekannt, vor, ihre Aufnahmen durch Fachleute entwickeln zu lassen.

So practisch dies auch für manche sein mag, so hat dies Verfahren doch auch den grossen Uebelstand, dass man gewöhnlich wartet oder warten muss, bis die ganze Rolle verbraucht ist, ehe man sie zum Fertigmachen fortgibt. Es ist dann oft eine so lange Zeit darüber hingegangen, dass es nicht verwundern darf, wenn die Resultate recht mangelhafte sind, sondern wenn sogar eine ganze Serie Aufnahmen unbrauchbar geworden ist.

Es sind darüber schon viele Klagen laut geworden und man darf wohl annehmen, dass, wer erfolgreich mit Films arbeitet, sich gewiss selbst auf die eine oder andere Weise Hilfe geschafft hat.

Am meisten dürfte wohl die Gewohnheit bestehen, den Film auf eine Glasplatte zu legen und denselben alsdann mit Gummibändchen oder dergleichen an den Kanten festzuhalten. Dies ist wohl noch am leichtesten ausführbar, namentlich, wenn man sich dabei eines Handschuhs oder noch besser einer geeigneten Deckplatte bedient, damit die Films bei dem Befestigen nicht zu lange dem rothen Lichte ausgesetzt sind.

Sehr schwierig ist es aber zuweilen, den Film wieder aufzufangen, wenn er während dem Arbeiten aus dem Gummibändchen herausschlüpfen sollte.

Ohne irgend eine derartige Vorkehrung ist es nicht leicht, den Film mit einem Zuge in die Bäder zu bringen bezw. herauszunehmen und man muss auch beständig darüber wachen, dass die Folie nicht etwa an die Oberfläche der Flüssigkeit zu schwimmen kommt (was bei dem leichten Materiale oft vorkommen kann). Es ist ferner schwer thunlich, die Folie im Bade hin- und her zu bewegen, um z. B. etwaige Luftbläschen zu vertreiben, oder man müsste dann immer die Finger in die Bäder bringen, was keineswegs zum reinlichen Arbeiten beiträgt und was besonders bei Amateuren, die nicht über eine

Digitized by Google

Brauseeinrichtung verfügen, den sicheren Erfolg in Frage stellen muss.

Es sind in letzter Zeit allerdings auch verschiedene Vorrichtungen in den Handel gebracht worden, wie: Filmzangen,

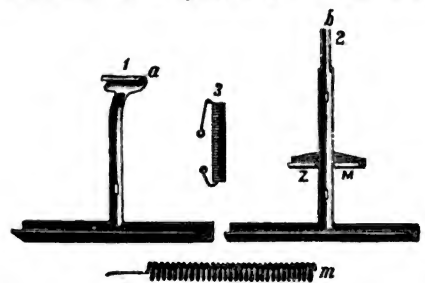


Fig. 8

Einschiebrähmchen für steife Folien bestimmter Grössen, aber diese Apparate, so dienlich sie auch für einzelne Zwecke sein

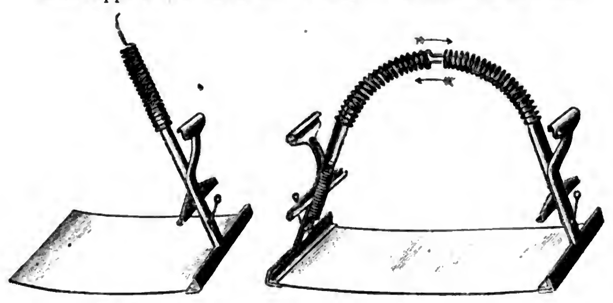


Fig. 9. Fig 10.

mögen, so genügen sie doch nicht allgemeineren Ansprüchen, d. h., dass sowohl steife Folien wie auch Rollfilms und Papiere gleich leicht und schnell eingefasst und gespannt gehalten werden und alsdann eben so gut, ja noch besser, wie eine Glasplatte behandelt werden können.

Digitized by Google

Ich habe bei Versuchen mit derartigen widerspenstigen Materialien, oft aber erfolglos, ein geeignetes Hilfsmittel zu kaufen gesucht und musste mir schliesslich selbst einen solchen Halte- und Streck-Apparat anfertigen lassen, der nach und nach vollkommen befriedigend ausfiel und so weit er bis jetzt bekannt wurde, auch allerseits Beifall fand.

Da derselbe sehr vielseitige Anwendung in der Photographie — auch für Papiere — zulässt, so liegt die Absicht vor, denselben demnächst in den Handel zu bringen und ist in allen Ländern, wo dafür Interesse bestehen dürfte, das Eigenthumsrecht gewahrt.

Die Vorrichtung besteht aus geeignet geformten gestielten Klemmen, womit die Folie oder das Papier an zwei gegenüberliegenden Kanten erfasst wird und werden alsdann durch eine zweckdienliche Verbindung die beiden Klemmstiele so vereinigt, dass der eingespannte Gegenstand leicht flach gespannt gehalten wird. Das Einfassen geht leicht und schnell von statten und bietet keinerlei Schwierigkeit.

Bei genügend steifen Folien (kleineren Formates) genügt auch schon eine der Klemmen allein, indem solche vermöge ihrer spitzwinklig gestellten Klemmflächen und der dadurch bedingten schrägen Stellung zur Ebene des Films letzteren genügend flach hält und gleichzeitig eine aus der Flüssigkeit hervorragende Handhabe bietet.

Man ist ausserdem in der Lage, eine grössere Anzahl gleichwerthig belichteter Blätter, seien es zusammenhängende Rollfilms oder zugeschnittene einzelne Folien, gleichzeitig zu behandeln, indem man die Films in die Klemmen einfasst und letztere alsdann durch Einstecken in entsprechende Gegenstücke um eine Achse anordnet, so dass die Films annähernd gleich weit von der Achse entfernt befestigt sind.

Durch Drehen der Achse wird alsdann die ganze Reihe durch das Bad gezogen. Diese Anordnung gestattet eine genaue Controle des Entwicklungsfortganges und kann die Arbeit durch Abheben der Achse von ihren Lagern augenblicklich unterbrochen werden.

Es bleibt noch zu erwähnen, dass manche Rollfilms, die besonders starke Neigung zum Zusammenrollen haben, vor dem Auffassen in den Strecker vortheilhaft interimistisch zwischen zwei Cartonstücken flach gelegt werden. Man schneidet sich zu diesem Zwecke aus reinem (schwarzen) Carton zwei Stücke in der ungefähren Grösse des zu behandelnden Films aus; das eine Stück, welches als Deckcarton dient, soll auf beiden Seiten ca. 4 mm kürzer sein, um das Erfassen des Films mit der Klemme zu erleichtern.

Digitized by Google

Man legt nun das grössere Cartonstück auf den Tisch, drückt mit der Kante des Deckcartons die eine Kante des Films auf den unteren Carton auf und rollt den Film ab, indem man mit dem Deckcarton sachte drückend nachfolgt

Auf diese Weise wird der Rollfilm in einem Moment flach gelegt, vor dem rothen Lichte geschützt und kann nun gemächlich weiter behandelt werden.

Ist der Film in den Halter eingespannt, so wirft man die Cartonstücke ab.

Man kann auch dieses Hilfsmittel dahin modificiren, dass man die beiden Cartonstücke durch einen Leinwandstreifen mit elastischer Einlage buchförmig verbindet und klappt man den so erhaltenen Umschlag einfach über den Film, solange er noch an der Rolle befestigt ist; es wird dadurch auch das Abschneiden von der Rolle sehr erleichtert.

Der vermeintliche Einfluss der Gelatine auf die doppelte Zersetzung der Salze.

Von Ernst Cohen, Amsterdam.

Unter dem Titel „Der Einfluss der Gelatine auf die doppelte Zersetzung der Salze“ hat Herr J. Gaedicke im Photographischen Wochenblatt (S. Photogr. Mittheilungen 1894) eine Abhandlung publicirt, deren Inhalt in Kurzem folgender ist:

„Wird Silbernitrat in wässeriger Gelatine gelöst und bei 37 Grad in eine gelatinehaltige Bromkaliumlösung gegossen, so entsteht kein Niederschlag, die Flüssigkeit wird vielmehr nur opalisirend und ist in dünnen Schichten ganz durchsichtig.[1])

Man nimmt an, dass das Bromsilber in der angeführten Mischung im colloïdalen Zustande vorhanden sei und das ist auch zum Theile richtig; dagegen lässt sich leicht nachweisen, dass ein Theil der Salze sich in der Mischung als freies Silbernitrat neben freiem Bromkalium befindet.“

Herr Gaedicke will diese Ansicht durch folgenden Diffusionsversuch begründen:

„Lässt man eine solche Mischung, die mit einem kleinen Ueberschuss von Bromkalium hergestellt ist, in einer Porzellanschale erstarren und giesst dann destillirtes Wasser darauf, so diffundiren die Salze der Gallerte in das Wasser. Da colloïdale

1) Dieselbe Beobachtung ist schon von Monckhoven gemacht worden (Phot. Mitth. 1879. Bd. 10, S. 174).

Digitized by Google

Substanzen nicht diffundiren, so kann auch das colloïdale Bromsilber nicht in das Wasser übergehen. Hat ferner eine vollständige Umsetzung des Silbernitrats mit dem Bromsilber stattgefunden, so muss das überstehende Wasser klar bleiben und darf nur Kaliumnitrat in diesem Falle mit dem kleinen Ueberschuss von Bromkalium enthalten. Dieser Fall tritt aber nicht ein. Das Wasser trübt sich nämlich allmählich und gibt einen ziemlich bedeutenden Schlamm von flockigem Bromsilber, der gleichsam aus der Gelatine herauswächst. Es muss also aus der Gallerte ausser Kaliumnitrat auch Silbernitrat und Bromkalium diffundirt sein, die dann ins Wasser gelangt, die bekannte Doppelzersetzung erlitten haben. Aus diesem Versuche folgt, dass in Gelatinelösung Silbernitrat und Bromkalium im freien Zustande in einer Flüssigkeit neben einander bestehen können, wenn man sich nicht zu der sehr gewundenen Annahme bequemen will, dass colloïdales Bromsilber im Wasser löslich und diffusionsfähig sei und dann im Wasser erst in die geballte Modification übergehe. Darum wird die Doppelzersetzung um so unvollständiger vor sich gehen, je grösser die relative Menge der Gelatine ist, was mit den Erfahrungen der Emulsionäre übereinstimmt. Es ergibt sich aus obigem Versuche die practische Regel, dass kornlose Emulsionen stets 24 Stunden als Gallerte stehen müssen, ehe man sie zerkleinert und wäscht, weil sonst ein grosser Theil des Silbers wieder herausgewaschen wird."

Einer Privatmittheilung des Herrn G. entnehme ich, dass in vorliegendem Versuche eine 5procentige Gelatinelösung zur Verwendung kam, während die Silbernitratlösung ebenfalls 5procentig war, die Bromkaliumlösung 3,6 procentig. (3,5 Procent wäre äquivalent gewesen.)

Ich habe nun diese auffallende Erscheinung einer näheren Untersuchung unterzogen und mir in erster Linie die Frage gestellt:

„Ist in dergleichen Lösungen wirklich freies Silbernitrat neben freiem Bromkalium vorhanden?"

Die elektrische Leitfähigkeit der betreffenden Lösungen kann darüber Aufschluss geben.

Denkt man sich z. B. eine $^1/_{32}$ normale $AgNO_3$-Gelatinelösung und eine solche von $^1/_{32}$ normal KBr, so wird beim Zusammengiessen gleicher Volumina dieser Lösungen, die Leitfähigkeit der Mischung die Summe der beiden Leitfähigkeiten der Einzellösungen (von der halben Concentration) sein, wenn nämlich die gelösten Salze nicht chemisch auf einander einwirken.

Digitized by Google

Sollte dieses aber wohl der Fall sein, so wird infolge der eingetretenen Reaction ein gewisser Theil der Leitfähigkeit verschwinden.[1])

Ist $L_{1\,(32)}$ die specifische Leitfähigkeit einer $^1/_{32}\,N\,AgNO_3$-Gelatinelösung und $L_{2\,(32)}$ die specifische Leitfähigkeit einer $^1/_{32}\,N\,KBr$-Gelatinelösung, so wird, falls keine chemische Umsetzung stattfindet, die specifische Leitfähigkeit der Mischung gleicher Volumina

$$L_\alpha = L_{1\,(64)} + L_{2\,(64)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

sein, da ja infolge des Zusammenbringens die Normalität der Lösungen auf die Hälfte ($^1/_{64}$) herabgesetzt worden ist.

Sollte indess die Umsetzung eine vollständige sein, nach der Gleichung:

$$1\ \text{Vol.}\ AgNO_3\ (^1/_{32}N) + 1\ \text{Vol.}\ KBr\ (^1/_{32}N)$$
$$= 2\ \text{Vol.}\ KNO_3\ (^1/_{64}N) + AgBr,$$

so wird die Leitfähigkeit der Mischung diejenige des $KNO_3(^1/_{64}N)$ sein, somit:

$$L_\beta = L_{KNO\,(64)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Man hat also nur zu untersuchen, mit welcher der beiden Gleichungen (1) oder (2) die Leitfähigkeit der Mischung übereinstimmt, um Aufschluss darüber zu bekommen, ob sich das Silbersalz in freiem Zustande neben dem Bromsalz in der Mischung befindet oder ob die Salze die Doppelzersetzung erlitten haben.

Experimentelles.

Es kamen 1,3 procentige Gelatinelösungen zur Verwendung. (Gelatine prima Qualität des Handels.)

Sowohl die Silbernitratlösung wie auch die Bromkaliumlösung waren $^1/_{32}$ normal. Ausserdem stellte ich mit derselben Gelatinelösung $^1/_{64}$ normale Lösungen der betreffenden Salze her.

Es wurde bei 30,1 Grad C. gearbeitet, weil bei dieser Temperatur die Lösungen eine geeignete Fluidität besassen.

Die Leitfähigkeit wurde nach der Methode von F. Kohlrausch mit Wechselströmen und Telephon bestimmt bei der von Ostwald gegebenen Anordnung.[2])

Erst wurde die Leitfähigkeit der Mischung ($^1/_{32}\,N\,AgNO_3 + {}^1/_{32}\,N\,KBr$ zu gleichen Volumina) ermittelt, sodann diejenige der Einzellösungen $AgNO_3\ ^1/_{64}\,N$; $KBr\ ^1/_{64}\,N$ und $KNO_3\ ^1/_{64}\,N$.

---

1) Vergleiche auch Ostwald, die Farbe der Jonen (Zeitschrift für physikalische Chemie. Bd. 9, S. 591).

2) Zeitschrift für phys. Chemie. Bd. 2, S. 561.

Digitized by Google

Jede Messung wurde verschiedene Male sofort nach dem Zusammenbringen der Lösungen wiederholt und corrigirt für die spec. Leitfähigkeit der Gelatinelösung selbst.

Es wurde gefunden (Temp. 30,1 Grad C.):

Spec. Leitfähigk. der Mischung

	$^1/_{32}\, N \cdot AgNO_3 + {^1/_{32}}\, N \cdot KBr$	$1{,}87 = L$
„ „	$^1/_{64}\, N \cdot KNO_3$-Lösung	$1{,}84 = L_{KNO_3\,(64)} = L_\beta$
„ „	$^1/_{64}\, N \cdot AgNO_3$-Lösung	$1{,}37 = L_{1\,(64)}$
„ „	$^1/_{64}\, N \cdot KBr$-Lösung	$1{,}93 = L_{2\,(64)}$

Also die Summe der spec. Leitfähigkeiten dieser beiden $L_\alpha = 3{,}30$.

Es ergibt sich hieraus, dass das Experiment sich der Gleichung (2) $L_\beta = L_{KNO_3\,(64)}$ vollkommen anschliesst, d. h. dass in der Gelatinelösung das Silbernitrat und Bromkalium sich **sofort** quantitativ nach der Gleichung

$$AgNO_3 + KBr = KNO_3 + Ag\,Br$$

zersetzen.

Es sei ferner darauf hingewiesen, dass bei diesen Versuchen das Verhältniss der Menge des $AgNO_3$ (resp. KBr) zu der der Gelatine wie etwa 1:2,5 (resp. 1:3,5) ist, während in Gaedicke's Versuchen ungefähr gleiche Theile der Salze und der Gelatine zur Verwendung kamen. Dieses ist von Bedeutung, da Herr G. darauf hinweist, dass die Verzögerung in der Doppelzersetzung mit der relativen Menge der Gelatine steigt. Bei meinen Versuchen wäre eine dergleichen Verzögerung also nach der Auffassung des Herrn G. a fortiori zu erwarten; die oben erwähnten Messungen zeigen indes keine Spur einer solchen Hemmung der Reaction.

Auch den Diffusionsversuch des Herrn G. habe ich wiederholt und zwar mit nach seiner Angabe hergestellten Lösungen. Dieselben wurden bei 37 Grad bei einander gegossen und längere Zeit stark durchgeschüttelt. Bei dieser Concentration fällt schon sofort etwas Bromsilber aus.[1])

Auf die steif gewordene Gallerte wurde destillirtes Wasser geschüttet. Nach einer Diffusionszeit von 16 Stunden konnte in dem Wasser wohl KBr und KNO_3 nachgewiesen werden, indes war von einem Niederschlag von Bromsilber keine Spur zu sehen.

Die in der Einleitung erwähnte Bemerkung von anderer Seite, dass kornlose Emulsionen stets 24 Stunden als Gallerte

1) Vergleiche Eder's Handbuch der Photographie. Bd. III, 1886, S. 28.

Digitized by Google

stehen müssen, ehe man sie zerkleinert und wäscht, weil sonst ein grosser Theil des Silbers wieder herausgewaschen wird, dürfte nach obigen Untersuchungen ebenfalls hinfällig werden.

Eine neue Reise-Camera.

Von Dr. R. Krügener, Bockenheim.

Es ist für eine Reise-Camera von Wichtigkeit, dass sie bei solider Construction und vielseitigen Einrichtungen einfach in der Behandlung ist, bei langem Auszug grosse Stabilität besitzt und zum Transport zusammengelegt ein compendiöses und leichtes Ganzes bildet.


Fig. 11.


Fig. 12

Von keiner der bisher im Handel sich befindenden Reise-Cameras ist zu sagen, dass sie in allen diesen Punkten befriedige. Der Verfasser hat es sich deshalb zur Aufgabe gemacht, eine Camera zu construiren, welche darauf Anspruch machen kann, allen jenen Forderungen zu genügen. Die Aufgabe ist von ihm gelöst worden durch Schaffung der im Nachstehenden beschriebenen Camera, welche von ihm Normal-Reise-Camera genannt worden ist und soeben im Handel zu erscheinen beginnt.

Der Hauptvorzug der Camera liegt in der ganz eigenthümlichen und durchaus neuen und eigenartigen Zusammenlegbarkeit des Vorder- und Hintertheils, sowie der Cassetten, so zwar, dass die Camera ein Etuis bildet, dessen beide gegenüberliegende Deckel als Gleitfläche für Vorder- und Hinter-

Digitized by Google

theil dienen, während das auf dem Stativ befestigte Mittel- resp. Rahmenstück alle Theile aufnimmt und die Deckel resp. Grundbretter nach beiden Seiten abstützt, so dass selbst bei längerem Auszug, z. B. 63 cm bei der 13 : 18 - Camera, eine absolute Stabilität erzielt wird. Ist das Etuis geschlossen, so sind alle Theile geschützt und es kann Regen nicht eindringen (Fig. 11). Infolge der eigenthümlichen Construction ist ein Auseinanderfalten, wie bei anderen Cameras, nicht nothwendig; auch braucht man nicht erst umständlich die Camera aus der Tasche zu nehmen, sondern man schraubt das ganze Etuis, dessen Wände Theile der Camera selbst sind, direct auf das Stativ (Fig. 12), klappt beide Deckel auf, wobei der hintere von selbst einspringt und rechtwinklig stehen bleibt (Fig. 13), zieht das Hintertheil heraus (Fig. 14) und kann nun an jeder Stelle mit Schraube scharf einstellen und fixiren Bei Benutzung von Objectiven mit kurzer oder normaler Brennweite bleibt das Vordertheil im Etuis, während für Objective mit langer Brennweite und für Teleobjective (Fig. 16) der vordere Deckel eingehakt und das Vordertheil auf demselben ausgezogen wird (Fig. 15 und 16), wodurch man im Stande ist, auf alle

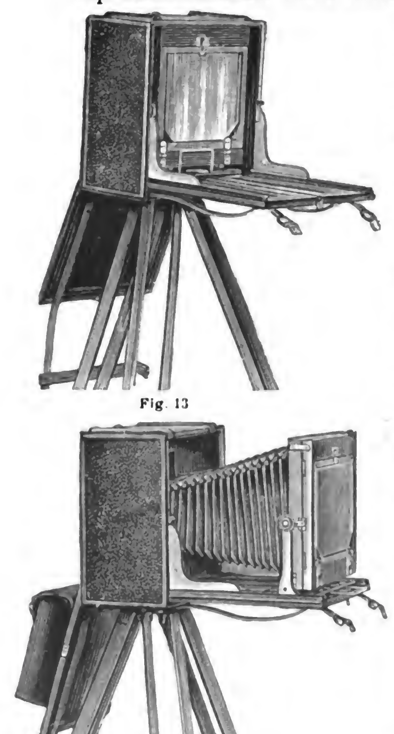


Fig. 13

Fig. 14.

Digitized by Google

Brennweiten, bis 63 cm bei 13 : 18, 75 cm bei der 18 : 24 - Camera, einzustellen.

Das auf den Deckeln gleitende Vorder- und Hintertheil ruht auf Aluminium - Schlitten, die auf Metallleisten laufen. Es wäre also eine Veränderung des Holzes der Deckel ganz

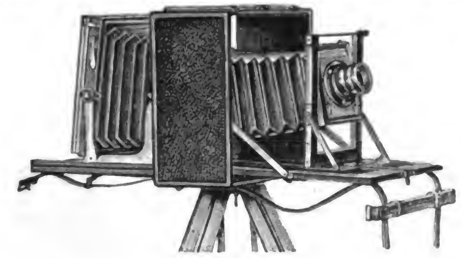


Fig. 15

ohne Einfluss auf die sichere Function der Camera. Da die Deckel aber aus Rahmen bestehen, so ist ein Verziehen ausgeschlossen, und da an der ganzen Camera nirgends Holztheile schiebend ineinandergreifen, so wird dieselbe selbst bei wechselndem Wetter gut functioniren.

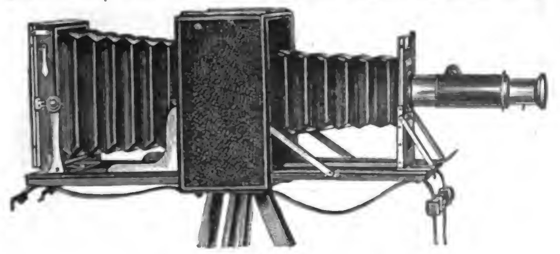


Fig. 16.

Im Etuis können drei Doppelcassetten, die in einem Beutel stecken, untergebracht werden, und bleibt dasselbe beim Aufklappen des Vorderdeckels auf diesem hängen, so dass man die Cassetten bequem zur Hand hat (Fig. 17). Das Objectiv kann durch Umdrehen des Brettchens im Etuis verbleiben, und

Digitized by Google

das Einstelltuch hat seinen Platz oberhalb des Cassettenbeutels, woselbst auch noch ein kleiner Momentverschluss untergebracht werden kann. Sollen aber Objectivsätze, Teleobjective etc. mitgeführt werden, so wird ein besonderes kleines Lederetuis, welches auf der Camera seinen Platz hat, beigegeben. Zwei starke Riemen, welche die ganze Camera umgeben, halten Stativ und Etuis festgeschnallt an ihrem Ort, so dass man die complette Einrichtung als Tornister auf dem Rücken tragen kann (Fig. 18).

An Stelle der drei Doppelcassetten können deren auch sechs oder auch eine Roll-Cassette untergebracht werden. Die Camera ist dann natürlich in dem Masse grösser, als eine Rollcassette resp. sechs Doppelcassetten mehr Raum beanspruchen als drei Cassetten. Auch für Wechselcassetten kann die Camera eingerichtet werden.



Fig. 17.



Fig. 18.

Die Dimensionen sind folgende:

13 : 18 - Camera: 26 : 26 : 14 cm,
18 : 24 - Camera: 32 : 32 : 15 cm.

Die Gewichte:

13 : 18: 4 kg }
18 : 24: 5,5 „ } incl. drei Doppelcassetten.

Sämmtliche Einrichtungen, welche einer guten Reise-Camera zu eigen sein müssen, besitzt die neue Normal-Reise-

Digitized by Google

Camera, als z. B. sämmtliche Verstellungen des Objectivbrettes, Horizontal- und Verticalstellung des Visirscheibenrahmens. Infolge ihrer Construction und der Länge des Auszuges ist sie der vielseitigsten Verwendung fähig, denn sie kann ausser für gewöhnliche Aufnahmen, auch für Vergrösserungen, Reproductionen und Aufnahmen mit Teleobjectiv benutzt werden und dient ferner auch als mikrophotographische Camera.

Die grösste Vollkommenheit ist für den Apparat in jeder Beziehung erstrebt und wohl auch erreicht worden.

Folien - Camera.

Von Dr. R. Krügener, Bockenheim.

Im Jahrbuch 1893 ist unter dem Titel „Folien - Camera" ein Apparat beschrieben, welcher für den ausschliesslichen Gebrauch von einzelnen, dicken Celluloïdfolien eingerichtet ist und bei welchem das Wechseln der Folien auf eine eigenthümliche Weise ohne Wechselhülsen und ohne Wechselmechanismus, sondern lediglich durch Ziehen eines Papierbandes, welches die Folien in seinen Falten enthält, geschieht.

Die damals beschriebene Construction versteht sich für das Format 9 : 12. Soweit das Wechselsystem in Frage kommt, ist eine Aenderung für die inzwischen erschienenen grösseren Apparate (für Stereoskopbilder, Format 12 : 16,5, und 13 : 18) auch nicht getroffen worden, aber der übrige Bau der Camera hat speciell für das Format 13 : 18 eine gründliche Umgestaltung erfahren.

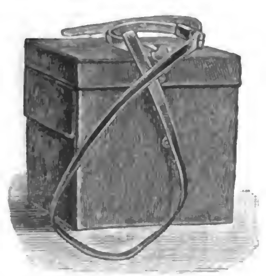


Fig. 19.

Diese 13 : 18 - Folien-Camera stellt nicht äusserlich einen Holzkasten, wie die 9 : 12 - Camera vor, sondern zeigt sich von aussen als Ledertasche (Fig. 19) mit einer vorne aufklappbaren Seite, die aufgeklappt als Laufbrett für das Objectivbrett dient (Fig. 20 und 21). Unter dem oben übergreifenden Lederdeckel befindet sich der Magazindeckel. Schiebt man die Riegel auf letzterem zur Seite, so kann derselbe gehoben und unter der Leiste fortgezogen

Digitized by Google

werden. Nun kann man den ganzen hinteren Theil der Camera, der das Papierband mit Glasplatte und Folien aufnimmt, aus der Tasche herausziehen. Das Einschieben der Folien, Ein-



Fig. 20.

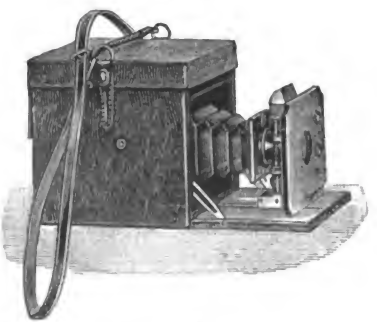


Fig. 21.

legen des Folienpacketes etc. wird genau so vorgenommen, wie bei der 9 : 12 - Camera.

Das Vordertheil mit Objectiv und Momentverschluss ist durch einen Balg mit dem Hintertheil, d. h. dem Magazin,

Digitized by Google

verbunden. Die Einstellung des Objectives (eines Anastigmaten) geschieht mit Hilfe einer Scala auf dem Laufbrett. Der Momentverschluss kann sowohl mit Luftdruck als mit der Hand in Bewegung gesetzt werden und lässt sich auf alle Geschwindigkeiten einstellen. In diese 13:18-Folien-Camera kann auch jedes andere Objectiv von ca. 18—22 cm Brennweite eingepasst werden.

Die übrigen Grössen der Folien-Camera 9:18 (Stereoskop), sowie 12:16,5 entsprechen in allen Theilen der Camera 9:12.



Neue Dunkelkammerlaterne mit Petroleum-Freibrenner.

Von Dr. R. Krügener, Bockenheim.

Eine practische Neuheit in Dunkelkammerlaternen ist die im Folgenden beschriebene:

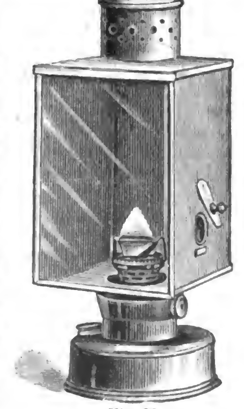


Fig. 22.

Die Lampe ist aus starkem Blech gearbeitet und besitzt Petroleum-Freibrenner, bedarf also keines besonderen Cylinders. Der Oelbehälter ist von Messing und hat einen weiten, gutziehenden Aufsatz. Die Rubinscheibe ist 10:13 cm gross, herausnehmbar und ermöglicht helle Beleuchtung für den ganzen Raum. Das Anzünden und Auslöschen der Flamme geschieht sehr bequem durch eine kleine, seitliche Oeffnung, die mittels eines Schiebers lichtdicht verschlossen werden kann. Das Reguliren der Flamme geschieht von aussen ganz bequem. Die Lampe kann an die Wand gehängt und auch stehend benutzt werden. Die Zufuhr von Luft und die Ableitung der heissen Gase ist so angeordnet, dass kein weisses Licht nach aussen gelangen kann.

Digitized by Google

Rapid-Geheim-Camera.

System Dr. Aarland-Harbers. D. G. M.-Schutz.

Die Rapid-Geheim-Camera soll dem allgemeinen Wunsche entsprechen, einen photographischen Taschenapparat für Reisen und Touren zu schaffen, der ohne jede Belästigung in jeder beliebigen Tasche unterzubringen ist, aber im gegebenen Augenblicke, ohne jedes Aufsehen und innerhalb der denkbar kürzesten Zeit, fertig für die Aufnahme zu sein und dabei doch ein entsprechend grosses Bild zu geben. Dies erfüllt die vorstehend abgebildete Camera in vollem Masse, wie in Nachstehendem dargelegt werden soll.

Wie die Zahlen in der beigegebenen Abbildung zeigen, lässt sich die Camera für die Plattengrösse 9/12 auf die Masse 4 × 12 × 15 cm zusammenlegen und gestattet also deren Unterbringung in jeder Tasche, wie sie in Kleidungsstücken angebracht werden, die geeignet ist, eine gewöhnliche Brieftasche aufzunehmen. Durch einen einzigen Druck springt die Camera auseinander, in der Art der bekannten Klapphüte, wie denn auch die dafür verwendeten Federn jenen identisch sind. Aufgestellt bietet die Camera ohne Weiteres einen festen Focusstand, entgegen vielen anderen Apparaten, die erst festgestellt werden müssen. Für diesen Griff des Aufstellens des Apparates sei hier gleich erwähnt, dass es rathsam ist, dass hierbei stets der Vordertheil, das ist derjenige, in dem sich das Objectiv mit dem Verschlusse befindet, fest in die Hände genommen wird, worauf dann durch Druck gegen den Hintertheil, das ist der Theil, in dem sich die Cassette mit der lichtempfindlichen Platte befindet, dieser zurückspringt. Es ist das aus dem Grunde nöthig, weil der Vordertheil bei weitem schwerer ist als der Hintertheil. Die grosse Wucht beim Auseinanderspringen würde die Federn und den ganzen Apparat zu sehr angreifen.

Die Abbildung (Fig. 23) zeigt eigentlich alles, was bei dem Apparate zu beobachten ist. Es erübrigt also nur, an Hand derselben folgendes zu bemerken.

A. Die Camera selbst besteht aus dem in der Abbildung näher gezeigten Vordertheile, an dem der verstellbare Objectivbehälter mit dem davor befindlichen Verschlusse sich befindet, und dem Hintertheile mit der Vorrichtung zur Aufnahme der lichtempfindlichen Platte resp. der Einstellscheibe.

Diese beiden Theile sind lichtdicht verbunden mittels Stoffbeuteln, die mit Kautschuk gegen Insecten getränkt sind (nicht Leder oder Calico, weil diese zu viel Platz einnehmen würden).

Digitized by Google

In diesen befinden sich die vier Federn, welche beide Theile zusammenhalten.

Die verschiedenen Verwendungen dieser Federn lassen Objective zu, welche nicht weniger als 12 und nicht mehr als 15 cm Brennweite haben. Bei Bestellung einer Camera muss also stets die Brennweite des dafür zu verwendenden Objectives angegeben werden. Das Gewicht einer Camera 9/12 inclusive einer Cassette ist 500 g.

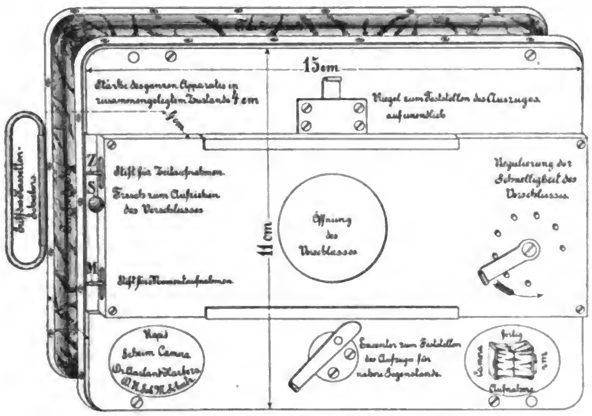


Abbildung 1/4 natürlicher Grösse. Dimensionen 11×15×4 cm, zusammengelegte Camera. Platte 9/12. Gewicht 500 Gramm incl. Aluminiumverschluss und Mattscheibe, aber ohne Objectiv. Für Stereoscop (9×18 Platte) Dimensionen 11×21×4, Gewicht 750 g.

Fig. 23.

B. Das Objectiv ist, wie schon vorher angedeutet, innerhalb eines in der Abbildung nicht sichtbaren Kastens angebracht, welcher für nahe Aufnahmen ausziehbar ist. Innerhalb dieses Kastens lässt sich also jedwedes Objectiv ohne Weiteres anbringen, welches den vorher erwähnten Anforderungen betreffs Brennweite entspricht. Dieser Auszug lässt sich leicht mit einer Scala versehen. Die Construction der Camera resp. dieses Objectivkastens lässt nun natürlich nicht die Verwendung grosser Objectivkörper zu. Es sei bemerkt, dass die zur Verwendung kommenden Objective einen Körper haben dürfen, der nicht

Digitized by Google

länger ist als 3 cm bei einem Durchmesser von 4 cm. Die Objectivöffnung darf wegen des Verschlusses höchstens 30 mm sein, für grössere Oeffnungen müsste ein Extraverschluss angefertigt werden, wie denn auch für Objective, welche nicht wesentlich grössere Dimensionen als die angegebenen haben, eine Camera extra angefertigt werden kann. Naturgemäss fallen dann aber die vorgenannten geringen Dimensionen für den ganzen Apparat fort. Dieselben werden dann eben dem Objectiv entsprechend grössere. Wegen der beschränkten Dimensionen dieses Objectivkastens sind ferner nur Objective mit Irisblenden verwendbar.

Das Objectivbrett dieses Kastens ist auswechselbar, so dass man auch verschiedene Objective gleicher Brennweite verwenden kann und in der Lage ist, das mit der Camera gekaufte Objectiv ohne Weiteres auch für jeden anderen Apparat zu verwenden. Für Cameras, die ohne Objectiv, aber für ein bestimmtes Objectiv verwendbar, bezogen werden, ist es nothwendig, die Brennweite anzugeben, damit die Camera dem entsprechend ausgewählt werden kann. Anzufertigen sind Cameras resp. werden solche vorräthig gehalten in allen Massen von $^1/_2$ zu $^1/_2$ cm für Objective, deren Dimensionen den vorhergenannten Bedingungen entsprechen und in den eben erwähnten Massen von $12^1/_2$ bis zu 15 cm sind. Solchergestalt ausgewählte Camera ist dann für das betreffende Objectiv leicht anzupassen. Wird das Objectiv zum Anpassen eingesandt, so wird ohne etwa nothwendige Aenderung der Objectivfassung, als Irisblenden etc., das Anpassen die Selbstkosten von Mk. 3 bis Mk. 6 nicht übersteigen. Scala ist dabei nicht inbegriffen. Diese erhöht die Anpasskosten um etwa Mk. 4 bis Mk. 5.

Objective, die mit der Camera und für diese gefasst bezogen werden, sind derartig klein in Dimensionen, dass der Apparat dabei ungemein an Leichtigkeit und Compendiosität gewinnt. Ausserdem ist die Fassung dieser Objective so, dass jederzeit von jedem die Correctur der Schärfe auf Unendlich vorgenommen werden kann. Die Gewichte dieser Objective lassen sich leicht aus der Aufstellung am Schlusse ermitteln.

C. Dem Verschlusse, welcher nicht vor der Platte, sondern vor dem Objective sich befindet, ist ganz besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden. Derselbe ist aus nur bestem Materiale von der für Feinmechanik bekannten Firma C. H. Wolf in Glashütte hergestellt. Dieser Umstand dürfte für die Zuverlässigkeit dieses Hauptbestandtheiles eines Momentapparates bürgen. Der Verschluss ist für Moment- und Zeitaufnahmen

Digitized by Google

eingerichtet. Ersterer ist durch Anspannung oder Nachlassen einer hierfür verwendeten Uhrfeder regulirbar, wie in der Abbildung rechts sichtbar ist, und deren Anspannung durch den Pfeil angedeutet wird. Im Ruhezustande sollte man diese Feder stets abspannen, damit deren Kraft nicht nachlässt, obgleich das kaum zu befürchten ist. Für die Spannung des Verschlusses zieht man, gleichviel ob die Platte schon freiliegt oder nicht, an dem Knopfe, in der Abbildung mit *S* bezeichnet, so stark, bis man eine Feder einschnappen hört. Durch besondere Feder zieht sich dieser Knopf wieder dicht an den Verschluss zurück, so dass er nicht herumhängt. Für Momentaufnahmen hat man nun nur nöthig, auf den hervorstehenden Stift *M* nach unten zu drücken. Die Auslösung ist eine so vorzüglich leichte, dass von einer Erschütterung dabei keine Rede sein kann.

Will man Zeitaufnahmen mit dem Verschlusse machen, so drückt man in gleicher Richtung den Stift bei *Z* herunter und hält ihn für die Dauer der Exposition fest. Beim Loslassen schliesst sich der Verschluss. Um denselben vom Objective entfernen zu können, ist ein kleiner Knopf, der in der Schiene gleich links am Riegel sichtbar ist, herunter zu drücken. Dann lässt sich der Verschluss leicht herausziehen.

Das Herausziehen des Verschlusses ist nothwendig, um das Objectiv frei zu legen, damit man die Blenden desselben je nach Wunsch stellen, wie auch den Apparat unter Benutzung des Exponirdeckels für beliebig lange Zeitaufnahmen verwenden kann. Gewicht des Verschlusses siehe Aufstellung!

D. Der in der Abbildung oberhalb der Objectivöffnung sichtbare Riegel hat den Zweck, den verstellbaren Auszug des Objectives in der Stellung auf Unendlich festzuhalten. Soll der Auszug für nähere Gegenstände herausgezogen werden, muss dieser Riegel zurückgezogen werden. Man stellt nun den Auszug auf die Entfernung ein und hält ihn unter Benutzung des unterhalb des Objectives in der Zeichnung sichtbaren Excenters fest.

E. Zum Wechseln der Platten dienen Blechhülsen, die wie jede Cassette zur Aufnahme von einer Glasplatte oder Celluloïdfilm dienen. Deren Verwendung und Handhabung ergibt sich von selbst, so dass ein Eingehen darauf nicht nothwendig erscheint. Nur soll erwähnt werden, dass diese Art der Plattenwechselung den grossen Vortheil hat, dass man eine beliebig grosse Anzahl davon, in allen Taschen vertheilt, bei sich führen kann.

Digitized by Google

Diese Cassette nimmt nicht mehr Platz ein, als die Mattscheibe. Der Apparat kann also mit freiliegender Platte zusammengelegt in der Tasche getragen werden, was bei keinem anderen Apparate der Fall ist, weil dort stets der Schieber störend sein wird. Hier aber wird der Schieber ganz herangezogen, während sich der Schlitz desselben automatisch schliesst. Die Cassette wird durch eine abgeflachte Drehscheibe im Apparate festgehalten, während der Schieber durch einen Haken festgehalten wird, wenn die Cassette aus dem Apparate gezogen werden soll.

F. Sucher sollte bei Aufnahmen von Scenen aus dem Leben, wie solche auf Strassen etc. vorkommen, niemals benutzt werden, da hierdurch das Originelle derartiger Scenen meistens verloren geht. Um aber die Verwendung eines solchen nicht auszuschliessen, ist auf dem Vordertheile der Camera eine Vorrichtung angebracht, um den bekannten Newton-Sucher aufstecken zu können. Für Hochaufnahmen kommt der Sucher dadurch an die Seite der Camera, wodurch gleichzeitig von selbst ein Höherhalten der Camera erfolgt. Das ist ganz zweckmässig, denn man vermeidet den unschönen langen Vordergrund, der oft entsteht, weil eben der Apparat resp. der Sucher in Augenhöhe gehalten wird.

G. Tasche zum Apparate ist ja eigentlich unnöthig, da die Rapid-Geheim-Camera wirklich in einer Tasche unterzubringen ist. Trotzdem werden solche erfahrungsgemäss verlangt werden und sollen solche hier gleich mit Platz finden. Dieselben sind aus starkem Rindleder gemacht und so construirt, dass sie zur Aufnahme des Apparates und der Cassetten dienen können, aber auch nur für Cassetten, falls der Apparat in einer Rocktasche getragen wird. Sie haben eine Einrichtung, dass man die Cassetten nicht doppelt exponiren kann. Es sind eben immer nur Cassetten mit unbelichteten Platten daraus zu nehmen. Um den bereits hierfür mehrfach geäusserten Wünschen zu entsprechen, werden drei Sorten Taschen geliefert. Eine, welche in Würfelform den Apparat und dahinter 6 Cassetten aufnimmt, oder ohne Apparat 12 Cassetten, ferner für den gleichen Inhalt, aber dünn und lang, und schliesslich eine Tasche zur Aufnahme von Apparat und 18 Cassetten, oder ohne Apparat 24 Cassetten. Bei allen Taschen ist unterm Deckel ein kleiner Behälter für den Sucher, sowie Träger für den Objectivdeckel angebracht. Die Tasche ist mit Schloss zum Abschliessen versehen und wird an einem Tragriemen, einer gewöhnlichen Reisetasche gleich, getragen. Sie lässt effectiv nicht auf einen photographischen Apparat schliessen.

Digitized by Google

Kurz gefasste Vorzüge der Rapid-Geheim-Camera vor anderen ähnlichen Apparaten.

Geringes Volumen. In zusammengelegtem Zustande 4 × 12 × 15 cm, mit in der Camera liegendem Objectiv und freiliegender Platte, um sofort mit einem Druck das Aufspringen der Camera und mit dem zweiten die Exposition zu bewerkstelligen.

Spannen des Verschlusses ist auch möglich, wenn bereits die Platte frei im Apparate liegt. Daher ist versehentliches Vorbelichten wie beim Schlitzverschlusse ausgeschlossen.

Eine momentane Vollbelichtung der ganzen Platte, nicht partielle Belichtung, wie beim Schlitzverschlusse, vor der Platte.

Einfachstes Plattenwechseln durch Blechhülsen, die keinerlei Raum einnehmen, wenn sie an dem Apparate sitzen. Die Schieber derselben werden ganz herausgezogen und üben keinerlei störenden Einfluss bei der Aufnahme aus.

Auswechselung des Objectives, wodurch es möglich wird, das Objectiv dieser Camera auch für andere Zwecke an anderen Apparaten zu verwenden.

Cameras für 13/18 Platte in Vorbereitung, jedoch nur für Objective nicht über 15 cm Brennweite, also speciell für Goerz' Doppelanastigmat Serie III Nr. 1 und Voigtländer's Collinear II Nr. 3. Dimension ca. 15 × 21 × 5 cm.



Einfache Formeln für Unschärfe und Tiefe.

Von Prof. F. Schiffner in Wien.

Ist ein photographischer Apparat auf einen nahe gelegenen Punkt A scharf eingestellt, so steht die Mattscheibe nicht im Focus F, sondern in einer Entfernung b vom Objective, die bekanntlich nach der Gleichung $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ berechnet werden kann, wenn a die Gegenstandsweite und f die Brennweite vorstellen; siehe Fig. 24. Ein in der grösseren Entfernung a_1 liegender Punkt A_1 hat sein Bild B_1 näher am Objective O im Abstande b_1, weshalb er sich auf der Bildebene E als Kreis mit dem Durchmesser u abbilden muss; dieses u kann als Mass für die Grösse der Unschärfe angesehen werden. Eine

Digitized by Google

Formel für u folgt mit Leichtigkeit aus der Aehnlichkeit der Dreiecke CC_1B_1 und DD_1B_1. Da die Proportion $DD_1 : BB_1 = CC_1 : OB_1$ bestehen muss, welche auch in der Form $u : (m - m_1) = o : b_1$ geschrieben werden kann, so hat man:

$$u = \frac{o \cdot (m - m_1)}{b_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Um also zu bestimmen, wie gross die Unschärfe ist, die ein im Hintergrunde liegender Punkt A_1 hat, wenn man mit scharfer Einstellung auf den Vordergrund photographirt, lese man am Laufbrette der Camera ab, um wieviel die Bildseite b des Vordergrundes grösser ist als die Brennweite f (das ist m), dann um wieviel die Bildweite b_1 des betreffenden Hintergrundes grösser als die Brennweite f ist (das gibt m_1) und nun multiplicire man die freie Oeffnung o des Objectives mit $(m - m_1)$ und dividire durch b, d. i. die Bildweite des Hintergrundes.

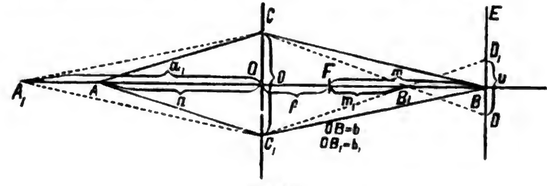


Fig. 24.

Aehnlich lässt sich die Unschärfe des Bildes berechnen, wenn ein Punkt A_2 vor dem Punkte A liegt, auf den man scharf eingestellt hat. Hier geht man von der Figur 25 aus und betrachtet die ähnlichen Dreiecke CC_1B_2 und DD_1B_2. Man hat $DD_1 : BB_2 = CC_1 : OB_2$ oder in kürzerer Schreibweise $u : (m_2 - m) = o : b_2$, woraus sich ergibt:

$$u = \frac{o \cdot (m_2 - m)}{b_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Diese Formel ist der früheren sehr ähnlich und kann wie jene leicht gedeutet werden. Ihre Anwendung erfordert ebenfalls nur wenige Messungen an der Camera.

Nach diesen beiden Formeln kann man somit leicht bestimmen, wie gross bei einer Einstellung auf den Mittelgrund die Unschärfe nach rückwärts u_r und jene nach vorwärts u_v ist; für u_r gilt die Formel 1), für u_v jene 2). Es liegt nun die Frage nahe: Wie hat man einzustellen, um Hintergrund und

Digitized by Google

Vordergrund in gleicher Unschärfe zu bekommen? Für diese Forderung muss $u_r = u_v$ sein, was eintritt, wenn so eingestellt wird, dass

$$m = \frac{b_1 \cdot m_2 + b_2 \cdot m_1}{b_1 + b_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

oder die Einstellweite $b = (f + m)$ wird. Dieser Einstellung entspricht dann die gemeinsame Unschärfe

$$u = \frac{o \cdot (m_2 - m_1)}{b_1 + b_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Würde z. B. mit einem Objective von 40 cm Brennweite bei der Einstellung $b_1 = 42$ cm der Hintergrund, bei der Einstellung $b_2 = 45$ cm der Vordergrund scharf sein, so hat man $m_1 = 2$, $m_2 = 5$ und findet $m = \frac{42 \times 5 + 42 \times 2}{42 + 45} = 3{,}45$ cm oder $b = 43{,}45$ cm als jene Einstellung, bei der Vorder- und

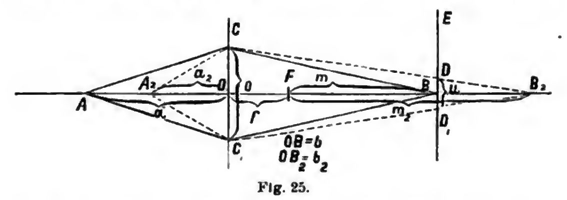


Fig. 25.

Hintergrund gleich unscharf sind und zwar beträgt diese Unschärfe bei einer freien Oeffnung von 1 cm

$$u = \frac{1 \times 3}{42 + 45} = 0{,}03 \text{ cm} = 0{,}3 \text{ mm}.$$

Aus den Formeln 1), 2) und 4) folgen:

$$o = \frac{u \cdot b_1}{m - m_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

$$o = \frac{u \cdot b_2}{m_2 - m} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

$$o = \frac{u\,(b_1 + b_2)}{m_2 - m_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

Diese Formeln können angewendet werden, wenn diejenige freie Oeffnung (Blende) bestimmt werden soll, welche eine gewünschte Unschärfe erzeugt, und zwar ist 5) anzuwenden, wenn es sich um die Unschärfe des Hintergrundes handelt,

Digitized by Google

6) wenn die des Vordergrundes in Betracht gezogen wird und 7) dann, wenn Vorder- und Hintergrund gleich unscharf erscheinen sollen.

So ergibt sich nach Formel 7), dass im vorher angenommenen Falle Vorder- und Hintergrund noch scharf sind oder eine Unschärfe von 0,1 mm haben, wenn so stark abgeblendet wird, dass die freie Oeffnung $o = \frac{0{,}01\,(42 + 45)}{5 - 2} = 0{,}26$ cm oder nahezu 3 mm beträgt.

Die im vorhergehenden eingeführten Werthe m und m_1 können auch zur Berechnung der Tiefe benützt werden. Es ergeben sich nämlich mit Rücksicht auf die Gleichung $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ die Formeln

$$\text{für } A_1 A = a_1 - a \;\ldots\; t_r = \frac{m - m_1}{m \times m_1} \cdot f^2 \quad \ldots \quad 8)$$

$$\text{für } A A_2 = a - a_2 \;\ldots\; t_v = \frac{m_2 - m}{m \times m_2} \cdot f^2 \quad \ldots \quad 9)$$

$$\text{für } A_1 A_2 = a_1 - a_2 \;\ldots\; T = \frac{m_2 - m_1}{m_1 \times m_2} \cdot f^2 \quad \ldots \quad 10)$$

von denen 8) die rückwärtige Tiefe, 9) die vordere Tiefe und 10) die Gesammttiefe angibt.

So würde sich bei der schon früher als Beispiel gewählten Aufnahme, wo $b_1 = 42$ cm, $b_2 = 45$ cm und $f = 40$ cm war, wenn bei der Einstellung $b = 43$ cm photographirt würde, als rückwärtige Tiefe $t_r = \frac{3 - 2}{3 \times 2} \cdot 40^2 = 266^2/_3$ cm $= 2^2/_3$ m, als vordere Tiefe $t_v = \frac{5 - 3}{5 \times 3} \cdot 40^2 = 213^1/_3$ cm $= 2^2/_{15}$ m, als Gesammttiefe $T = \frac{5 - 2}{5 \times 2} \cdot 40^2 = 480$ cm $= 4^4/_5$ m ergeben.

Die Vortheile, welche die entwickelten 10 Formeln gewähren, sind nicht zu verkennen: alle sind einfach gebaut und deshalb leicht zu merken; ferner verlangen sie bloss wenige Messungen und zwar nur an der Camera.



Digitized by Google

Capt. Abney's experimentelle Betrachtungen über Moment- und langsame Photographie.[1])

Der Verfasser stellt die Frage, ob, wenn es sich darum handelt, die Geschwindigkeit einer Platte für Camera-Aufnahmen annähernd zu bestimmen, man dies ausführen soll, indem man eine Platte eine Reihe von verschiedenen bekannten Zeiten hindurch exponirt und die Transparenz der Niederschläge bestimmt, oder aber indem man eine Exposition mittels Licht von bekannten verschiedenen Intensitäten ausführt. Er beantwortet diese Frage, indem er darthut, dass das letztere Vorgehen das bei den Camera-Aufnahmen übliche ist, und dass die Prüfung unter möglichst ähnlichen Verhältnissen ausgeführt, also die letzterwähnte Art der Prüfung angewendet werden sollte. Bei den in einer anderen Abhandlung (s. dieses „Jahrbuch“ weiter unten) beschriebenen Versuchen wurde keine starke Lichtintensität in Anwendung gebracht und die verschiedenen Intensitäten wurden erzeugt, indem die Entfernungen zwischen der Platte und einer Amylacetatlampe verändert wurden; in keinem Falle jedoch betrug diese Entfernung weniger als $1^1/_2$ Fuss.

Bei diesen schwachen Intensitäten zeigte es sich, dass langsam wirkende Platten entschieden in ihrer Lichtempfindlichkeit Unterschiede je nach der wirksamen Licht-Intensität aufwiesen, wenn auch, um für die schwächeren Intensitäten ein Gegengewicht beizubringen, die Expositionszeit verlängert wurde. Bei rasch wirkenden Platten dagegen zeigte sich durchaus kein bemerkbarer Unterschied irgend welcher Art. Es wird sich weiter unten ergeben, dass, wenn die Platte beispielsweise hinter einem Warnerke'schen Sensitometer exponirt wurde, sich das Ergebniss herausstellte, dass die Stufenfolge einer Platte gegen diejenige herabgesetzt erschien, welche sich zeigte, wenn man zur Erzeugung einer Dichtigkeits-Scala die Expositionszeit veränderte. Ein Bild, welches auf solch einer Platte mittels Licht-Intensitäten aufgenommen wurde, deren hellste durch eine Amylacetatlampe in $1^1/_2$ Fuss Entfernung erzeugt wurde, zeigte stets eine verkürzte Stufenreihe und die Contraste erschienen gesteigert gegenüber dem Bilde, welches man durch Herstellung eines Negativs auf einer Momentplatte erhielt. Expositionen jedoch, welche mit solchen Intensitäten

1) Nach „The Journal and Transactions of the photographic Society of Great Britain.“ 1894. S. 254.

Digitized by Google

ausgeführt werden, müssen auf Secunden ausgedehnt werden und können, wie klar auf der Hand liegt, auf einer rasch wirkenden Platte nicht dieselben Resultate liefern, wenn das Licht so hell ist, dass eine Exposition von nicht mehr als vielleicht $^1/_{50}$ Secunde schon ausreicht um die höchste ausnutzbare Dichtigkeit im Negativ zu erzeugen. Einer so kurzen Exposition bedarf es, das ist klar, bei der Momentphotographie, und wenn auf irgend eine Weise zwei Transparenz-Scalen sich herstellen lassen, von denen die eine erzeugt ist, indem man verschiedene Licht-Intensitäten für so kleine Zeiträume wie den 50. Theil einer Secunde wirken lässt, während die andere mit einem anderen schwachen Licht, das jedoch dieselben Intensitätsveränderungen aufweist, hervorgerufen ist, so lassen sich diese beiden Transparenz-Scalen sehr leicht vergleichen.

Stellt man sich eine Scala von verschiedener Dichte her, indem man eine Platte vor einer Amylacetatlampe verschiedene Zeiten hindurch exponirt und dann entwickelt, so erhält man damit einen Schirm, durch welchen auf verschiedene Theile einer mit ihm in Contact befindlichen Platte verschiedene Lichtintensitäten gelangen (Fig. 26). Das durch diese Dichte-Scala durchgelassene Licht lässt sich messen, obgleich dies zu einer quantitativen Bestimmung des Problems nicht nöthig ist. Es lässt sich dies mittels der vom Verfasser früher gegebenen Methode ausführen, und, wenn beim Entwickeln sich ein pechschwarzer Niederschlag ergiebt, so sind der optische und der photographische Werth der Dichte gleich gross. Um ganz sicher zu gehen, kann man an dieser Scala ein Positiv erzeugen, indem man eine Momentplatte in einer bestimmten Entfernung von dem Licht hinter der Scala exponirt und dann auf derselben Platte in derselben Entfernung eine andere Scala erzeugt, indem man die Expositionsdauer um kleine Zeiträume wechseln lässt.

Die Messungen der Positive, bezogen auf die Dichtigkeits-Curve, welche man aus der neuen Scala ableitet, ergeben dann innerhalb gewisser Grenzen die photographische Transparenz der ursprünglichen Scala.

Wenn man so im Besitz einer Scala ist, so hat man weiter zu bestimmen, wie sich eine kurze Exposition ausführen lässt. In dem nachstehend zu beschreibenden Versuche wurde dies mittels eines Fall-Verschlusses erreicht. Der Verschluss wurde so, dass die Apertur seiner Länge parallel war, dicht an die Scala gebracht, mit welcher sich die auf ihre Abstufung

Digitized by Google

zu prüfende Platte in Contact befand. Ein elektrisches Licht von etwa 2000 Kerzenstärken wurde in fünf oder mehr Fuss

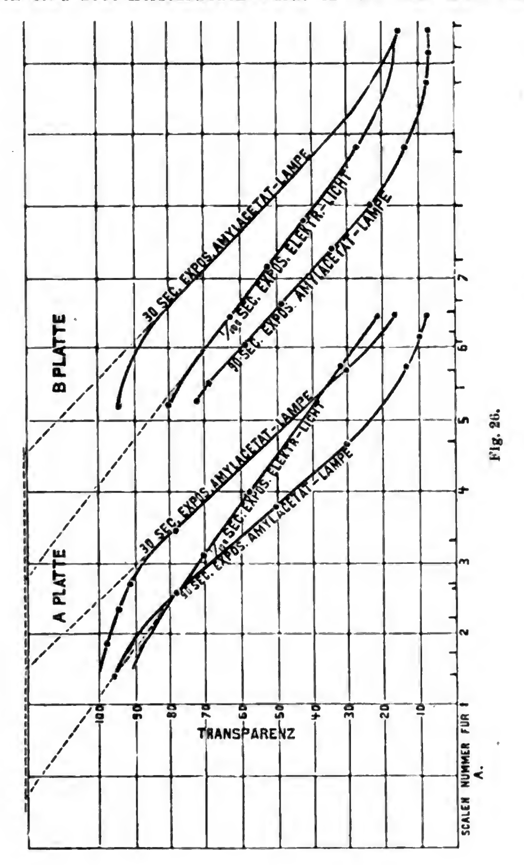


Fig. 26.

Entfernung von dem Verschluss aufgestellt; die Entfernung ergab sich durch einen einzigen Versuch. Die Exposition wurde vollzogen, die Zeit gemessen, während welcher die Apertur im Verschluss über die Scala hinging, und dann wurden andere Expositionen auf verschiedene Theile der Platte mittels des Lichtes einer Amylacetatlampe ausgeführt, welche sich in 3 Fuss 6 Zoll Entfernung von dem Negativ befand, wobei die Zeiten bemessen wurden, etwa auf 30 Secunden, 45 Secunden, 60 Secunden u. s. w. Nicht zu vergessen ist, dass in allen Fällen die Unterschiede der Intensitäten, welche durch die Scala hindurchgingen, dasselbe Verhältniss aufwiesen. Nachdem die Entwickelung vorgenommen und die Platte fixirt worden war, zeigte sich auf derselben ein Bild des elektrischen Lichts und mehrere Bilder der Amylacetatlampe.

Von den letzteren lassen sich zwei herausheben, nämlich eines, in welchem die Dichte in dem am stärksten transparenten Quadrat des Positivs nahezu derjenigen des elektrischen Lichtes gleichkommt, und ein anderes, in welchem die Dichte des am wenigsten durchsichtigen Quadrats dieselbe ist.[1]) In allen Fällen, selbst bei Anwendung der am schnellsten wirkenden Platten, mit welchen Prüfungen angestellt wurden, erwies sich stets die Abstufung, welche mittels der Exposition von dem elektrischen Lichte erzeugt war, als viel zarter wie die durch die Amylacetatlampe hervorgerufene. Hier mögen zwei bemerkenswerthe Beispiele dafür folgen, welche an einer Barnet-Platte (ordinary) und an einer Edwards-Platte (special rapid) beobachtet wurden.

Aus dem in der Tabelle zusammengestellten Resultate sind besonders folgende Thatsachen hervorzuheben. Zunächst wurde in beiden Fällen die Amylacetatlampe in dieselbe Entfernung zu der Normal-Dichte-Scala gebracht und ebenso betrug in beiden Fällen für eins der gemessenen Bilder die Exposition 30 Secunden. Man sieht, dass die Barnet-Platte, nach diesem

---

1) Das elektrische Licht besass augenscheinlich etwa die Stärke von 2000 Amylacetat-Einheiten, kam aber in photographischer Hinsicht 20000 Amylacetat-Einheiten gleich. Nimmt man an, dass die grösste Annäherung an die Uebereinstimmung in der Transparenz erzielt wurde bei einer Exposition von 30 Secunden vor der in 3 Fuss 6 Zoll Enfernung befindlichen Amylacetatlampe und einer Exposition von $^1/_{100}$ Secunde vor dem 14 Fuss entfernten elektrischen Licht, so müsste das Product von $^{20000}/_{10}$ mal $^1/_{100}$ Secunde gleich dem Product aus einer Amylacetat-Einheit mal 45 Secunden sein. Es zeigt sich jedoch, dass dies nicht der Fall ist, vielmehr das elektrische Licht eine viel kürzere Exposition erfordert, als nöthig sein würde, wenn man annimmt, dass die gewöhnliche Regel zuträfe Dies ist nahezu der Fall bei Verwendung einer sehr rasch wirkenden Platte.

Digitized by Google

Bilde zu schliessen, etwa 2,9 oder 1,9 mal rascher wirkt als die Edwards-Platte. Ferner ist zu beachten, dass die Barnet-Platte durch die ganze Scala in 4,5 Fuss Entfernung von dem elektrischen Lichte, dagegen die Edwards-Platte in 8 Fuss

		Barnet-Platte (ordinary), durch eine Normal-Scala dem elektrischen Licht in 4 Fuss 6 Zoll Entfernung unter Anwendung eines Fall-Verschlusses und in 3 Fuss 6 Zoll Entfernung der Amylacetatlampe exponirt.			Edwards-Platte (special rapid), durch eine Normal-Scala dem elektrischen Licht in 8 Fuss Entfernung unter Anwendung eines Fall-Verschlusses $^1/_{100}$ Secunde lang und in 6 Fuss 6 Zoll Entfernung der Amylacetatlampe exponirt.		
		Abgelesene Transparenz			Abgelesene Transparenz		
Transparenz der Scala	Transparenz in Potenzen von 2	Elektrisches Licht in 5 Fuss Entfernung	Amylacetatlampe, 30 Sec. bei 3 Fuss 6 Zoll Entfernung	Amylacetatlampe, 90 Sec. bei 3 Fuss 6 Zoll Entfernung	Elektrisches Licht in 5 Fuss Entfernung	Amylacetatlampe, 30 Sec. bei 3 Fuss 6 Zoll Entfernung	Amylacetatlampe, 90 Sec. bei 3 Fuss 6 Zoll Entfernung
Einfach. Glas (100)	—	100	100	100	100	100	100
2,7	1,44	80	95	73	92	100	96,6
3,3	1,73	77	92	68	92	98,3	92
4,6	2,21	70,5	89	59	86	98	87,3
6,5	2,70	64,5	83	49	78,6	93,3	78,6
10,0	3,30	53,5	72	37	70,6	84	64,6
15,7	4,00	44	58	26,5	61,3	75,3	50,0
27,1	4,77	32	41	17,5	48,6	54,3	31,3
54	5,77	21,5	26	11	32,0	33,3	14,0
79	6,30	17,5	18	9	25,3	22	9,3
92,5	6,55	16	16	8	21,3	18	8,0

Entfernung exponirt wurde. Dadurch erhält die Intensität der Beleuchtung der Barnet-Platte den Werth $\frac{64}{20,75}$, d. h. sie ist 3,11 mal so gross als diejenige der Edwards-Platte (Fig. 27). Das elektrische (Bogen-)Licht entsandte in beiden Fällen annähernd dieselbe Lichtmenge und die Expositionsdauer war auch genau dieselbe. Wäre in diesem Falle für beide Platten die Exposition genau dieselbe gewesen, so würde die Geschwindigkeit der Wirkung der Barnet-Platte nahezu genau doppelt so

Digitized by Google

gross als diejenige der Edwards-Platte gewesen sein, aber sie erhielt in Wirklichkeit etwa dreimal mehr Licht. Die Edwards-Platte wirkt deshalb nach dieser Methode 1,5 mal schneller als die Barnet-Platte. Bei der schwachen Beleuchtung wirkt dagegen die Barnet-Platte zweimal so rasch als die Edwards-Platte. Dies scheint darauf hinzudeuten, dass die relativen Geschwindigkeiten in der Wirkung der Platten wechseln können, je nach der Intensität des Lichtes, unter dessen Beleuchtung man mit ihnen arbeitet. Der Verfasser

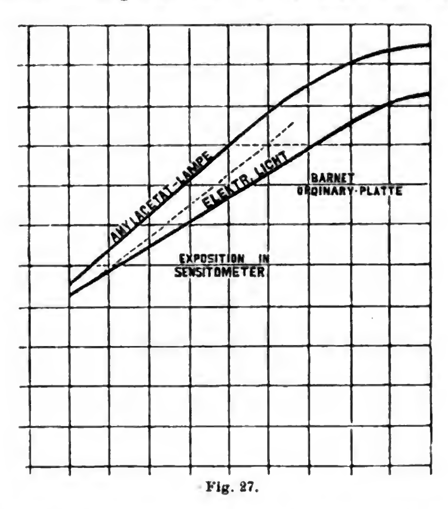


Fig. 27.

hält diese Ansicht für zutreffend, da auch andere Versuche dafür zu sprechen schienen.

Es ist nicht ausser Acht zu lassen, dass das hier veröffentlichte Diagramm auf der Annahme fusst, dass die benutzte Dichtigkeits-Scala nicht bloss optisch, sondern auch photographisch genau gemessen worden sei. Dies könnte vielleicht nicht der Fall sein, aber um hierüber Sicherheit zu gewinnen, wurde eine Platte vor dem elektrischen Lichte exponirt und dann eine Zeit-Dichtigkeits-Scala auf der Platte

Digitized by Google

erzeugt, worauf beide Bilder zusammen entwickelt wurden. Nun kann man annehmen, dass bei der starken Licht-Intensität, welche zur Anwendung gelangte, die Zeit-Dichtigkeits-Scala parallel läuft mit der Dichte, welche durch die Exposition mittels Verwendung der eingeschobenen Normal-Scala hervorgerufen wird, oder dass auf alle Fälle die Zeit-Scala wenigstens keine stärkere Abstufung als die Intensitäts-Scala aufweist. Die folgende Tabelle zeigt, dass die Annahme, welche über die Richtigkeit der Messungen der Scala gemacht war, nicht der Begründung entbehrt:

Zeit-Scala		
No.	Exposition in Secunden	Transparenz
1	10	85
2	20	74
3	40	62
4	80	50
5	160	42
6	320	31,5
7	640	36,5
	Einfaches Glas	100

Intensitäts-Scala bei elektrischem Licht	
No.	Transparenz
1,44	70
1,83	67
2,21	60
2,70	54
3,30	47
4,00	42
4,77	38
5,77	34
6,30	32
6,55	32
Einfaches Glas	100

Die aus diesen Zahlen sich ergebenden Curven sind nahezu parallel. Vielleicht könnte von dem Einen oder Andern ein Bedenken dagegen erhoben werden, dass in dem vorbeschriebenen Versuche eine Dichtigkeits-Scala angewendet wurde zur Erzielung des Unterschiedes in der Licht-Intensität. Deshalb wurde ein Versuch ausgeführt, bei welchem Spurge's Sensitometer zur Anwendung gelangte und vor demselben eine weisse Fläche zunächst durch das elektrische Licht etwa $^1/_{14}$ Secunde lang zur Erzielung einer Exposition beleuchtet wurde, worauf, nachdem die Platte herumgedreht worden war, sie durch eine Amylacetatlampe 10 Minuten hindurch beleuchtet wurde. In jedem dieser beiden Fälle wurden die ersten beiden Loch-Reihen, in denen jedes Loch gegen das vorhergehende an Flächeninhalt um $2^1/_3$ abnimmt, benutzt, so dass auch die auf einander folgenden Licht-Intensitäten im selben Verhältniss

Digitized by Google

abnahmen. Die erzielten Resultate finden sich in der hier folgenden Tabelle:

Loch-Nummer	Ablesung für das elektrische Licht	Ablesung für die Amylacetat-lampe
1	32	35
2	38	43
3	44	52
4	50	60
5	56,5	68,5
6	63	78,0
7	70	85
8	76	90
9	81	94
10	84	95,5

Die benutzte Platte war eine Barnet-Platte, so dass dies Diagramm mit dem oben gegebenen vergleichbar ist, wenn es sich ergiebt, dass die relativen Abstufungen gegen einander nahezu dieselben sind und es deshalb nichts auszumachen scheint, welche Methode zur Anwendung gelangt. Wie oben bereits erwähnt, zeigen die verschiedenen Abstufungen, dass die Platte in der einen Lichtart rascher wirkt als in der anderen weniger intensiven. Es folgt daraus, dass, wenn die Lichtempfindlichkeit einer Platte etwa mittels des Warnerke-schen Sensitometers gemessen wird, wo ein sehr schwaches Licht zur Beleuchtung dient, die Geschwindigkeit in der chemischen Umsetzung in der Camera eine viel stärkere sein wird, als eine solche Zahl angibt.

Eine verstärkte Abstufung, welche mittels der schon dargelegten Methode festgestellt wird, bei welcher ein solches Licht wie etwa das einer Amylacetatlampe Verwendung findet, deutet an, dass eine Platte vergleichsweise weniger lichtempfindlich ist, je mehr die Intensität verringert wird; eine weniger starke Abstufung bei einem anderen Lichte weist darauf hin, dass eine Platte gegen dies Licht empfindlicher ist. Dadurch wird angedeutet, dass eine Platte, welche von schwachen Licht-Intensitäten beleuchtet, keine bemerkbare Veränderung in der Abstufung zeigt, bei einem helleren Lichte eine weniger starke Abstufung zeigen kann, woraus folgt, dass sie in diesem letzteren Falle für die Praxis sich als rascher wirkend bewährt.

Digitized by Google

Nun kann man in der Momentphotographie eine vollständig exponirte Landschaft mit Einzelheiten in tiefen Schattentönen auf gewissen Moment-Platten $^1/_{50}$ Secunde hervorrufen, wenn man *f*/16 benutzt; dagegen dürfte, wenn eine Nadelloch-Apertur zur Anwendung gelangte und die Expositionszeit verlängert würde, die Abstufung wahrscheinlich weniger vollkommen auftreten.

Wenn nachweisbar gewesen wäre, dass in allen Fällen die Lichtempfindlichkeit sich proportional gesteigert hätte, so würde es nicht sehr darauf ankommen, in welcher Weise die Lichtempfindlichkeit abgeschätzt würde; nun aber hat sich gezeigt, dass in dem Falle zweier Platten die Geschwindigkeit der Wirkung relativ ganz beträchtlich verschieden war. Es ist schon oft hervorgehoben, dass diese Geschwindigkeit in der Camera eine ganz andere als diejenige ist, welche man nach den Messungen mittels des Warnerke'schen Sensitometers

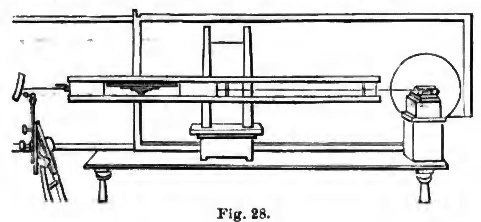


Fig. 28.

hätte erwarten sollen. In der That war dies für Einige das Hauptbedenken gegen diesen Apparat. Capt. Abney gibt an, dass er zwei Satz Films benutzte, die, wie man ihm versichert hatte, im Warnerke'schen Sensitometer dieselbe Nummer der Lichtempfindlichkeit zeigen sollten. Er prüfte diese Films gemeinsam mittels seiner Methode und fand, dass die eine Sorte bestimmt nur $^2/_3 - ^1/_2$ der Geschwindigkeit der Wirkung der anderen besass, und bei der Camera-Prüfung dieser Unterschied sich noch verstärkte: die langsamer wirkende zeigte bestimmt nur $^1/_4$ der Geschwindigkeit der Wirkung der rascher wirkenden, vielleicht noch weniger. Der Verfasser hebt hervor, von welchem Vortheil diese zartere Abstufung sich für die Momentphotographie erweist, indem sie die Herstellung eines Bildes von grösserer Harmonie, als man hätte erwarten sollen, ermöglicht natürlich unter der Voraussetzung adäquater Exposition.

Digitized by Google

Weiter hat Capt. Abney noch den Parallelismus von Curven zu erforschen sich bemüht, die nach den Zeit-Expositionen construirbar sind für den Fall, dass helles Licht bei einer der Zeit nach kurzen Exposition zur Verwendung gelangt. Das kleine Instrument (Fig. 28) zeigt, wie er diese Untersuchung angestellt hat. Auf einem langen Glasschlitten wurde eine stufenweise ausgeschnittene Marke angebracht, von deren Stufen je eine doppelt so gross als die nächstfolgende

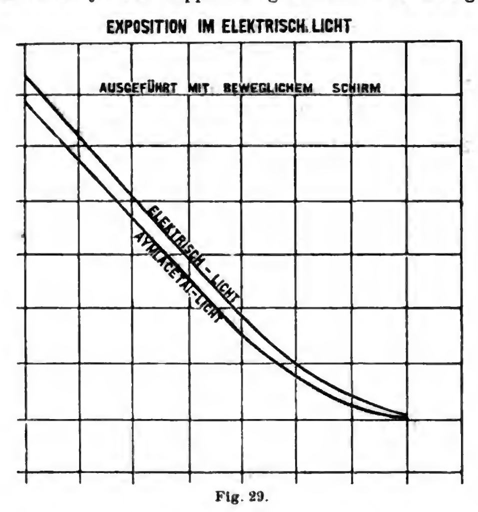


Fig. 29.

war. Die Schwierigkeit bestand zunächst darin, einen solchen Schlitten gleichmässig über eine lange rechteckige Apertur hin zu bewegen, deren Seiten parallel sind (denn es ist klar, dass bei gleichmässiger Bewegung die verschiedenen Theile verschiedene Expositionen erhalten, da jede folgende Stufe doppelt so gross als die vorhergehende ist). Die Anordnung wurde so getroffen, dass ein langes Stück Glas auf einen noch längeren Glasschlitten gelegt wurde, und man, wenn die Exposition stattfinden sollte, eine Schnur, an welcher ein Gewicht befestigt war, auf die Rolle eines rotirenden Sectors fallen

Digitized by Google

liess. Diesem wurde dadurch rasch eine gleichmässige Geschwindigkeit zu Theil, und um jeden, noch so kleinen Fehler zu verhindern, welcher in der Bewegung etwa eintreten konnte, wurde Bedacht darauf gelegt, dass für eine ausreichende Correction gesorgt war, indem die Stufen auf jeder Seite nach aussen hin von einer centralen Lage aus sich erweiterten.

Fig. 29 zeigt die Resultate einer Exposition mittels elektrischen Lichtes verglichen mit demjenigen einer durch die Amylacetatlampe erzeugten Exposition. Das Diagramm ergibt, dass in diesem besonderen Falle der Parallelismus beibehalten ist. (Vergl. ferner Abney's Abhandlung auf S. 149 dieses „Jahrbuchs".)

Die Isomeren des Amidols.

Von Dr. M. Andresen.

Unter diesem Titel veröffentlichte ich im Novemberheft der „Photographischen Correspondenz" von 1894 eine Reihe von Beobachtungen über den Zusammenhang von Constitution und Entwicklungsvermögen innerhalb der Klasse der Diamidophenole. Die Veranlassung zu dieser Untersuchung war theilweise durch eine Abhandlung gegeben worden, welche die Gebrüder Lumière am 6. Januar 1893 der Pariser photographischen Gesellschaft vorgelegt hatten. Hierin war behauptet worden:

1. dass aromatische Verbindungen, welche zu den Dioxybenzolen (von Lumière Diphenole genannt), Diaminen und Amidophenolen gehören, mit Natriumsulfit allein das latente Bromsilberbild **nicht** zu entwickeln vermögen;
2. „dass die Substanzen, welche mehr als zwei OH- oder NH_2-Substitutionen enthalten (mit Ausnahme der symmetrischen trisubstituirten Körper) und vor allem diejenigen, welche die entwickelnde Function mehrfach aufweisen und deren Molecül keine sauere $COOH$-Gruppe enthält, im Stande sind, in neutraler oder sogar saurer Lösung die Entwicklung herbeizuführen."

Diese Ansichten stimmen nun mit bekannten Thatsachen und mit den Erfahrungen, welche ich über das Verhalten der OH- und NH_2-Substitutionen des Benzols und des Naphthalins gesammelt habe, nicht überein. Was zunächst die Behauptung 1. betrifft, so ist bekannt, dass das Eikonogen, also ein Naphthalinderivat, welches eine OH- und eine NH_2-Gruppe enthält, bereits mit Natriumsulfit allein, ohne Alkali-

Digitized by Google

zusatz, hinreichend kräftig entwickelt, um in der photographischen Praxis in dieser Weise Verwendung zu finden (Graphol von Mercier in Paris, Eikonogen-Sulfit der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin).

Mit Bezug auf das Paramidophenol, also ein Benzolderivat mit einer OH- und einer NH_2-Gruppe, habe ich bereits in „The American Annual of Photography“ von 1894, Seite 181, mitgetheilt, dass dasselbe, 1:200 in Wasser gelöst und mit 10 Theilen neutralem schwefligsauren Natron versetzt, Momentaufnahmen in ca. 15 Minuten mit guter Deckung entwickelt.

Hinsichtlich der Behauptung 2. muss die bekannte Thatsache hervorgehoben werden, dass die Pyrogallussäure, welche drei HO-Gruppen enthält, nicht zu den Substanzen gerechnet werden kann, welche ohne Alkalizusatz ein ausgesprochenes Entwicklungsvermögen für Bromsilbergelatine-Schichten besitzen. (Vergl. Eder, Photogr. Correspondenz 1893, S. 118.)

Das Entwicklungsvermögen der neun Disubstitutionsproducte, welche das Benzol mit der OH- und der NH_2-Gruppe liefert, ist bisher im Wesentlichen nur in der Weise studirt worden, dass die sulfithaltigen Lösungen dieser Körper zur Entfaltung ihrer reducirenden Eigenschaften mit einem kohlensauren oder kaustischen Alkali versetzt wurden. Zusammenhängende Mittheilungen über das Verhalten dieser Verbindungen, wenn deren Lösungen ausschliesslich ein carbonatfreies schwefligsaures Salz enthalten, liegen jedoch bis jetzt nicht vor. Ich habe versucht, diese Lücke für Bromsilbergelatine auszufüllen und die Resultate meiner Beobachtungen in folgender Tabelle zusammengestellt:

	Orthoverbindung entwickelt mit		Metaverbindung entwickelt mit		Paraverbindung entwickelt mit	
	Sulfit	Soda	Sulfit	Soda	Sulfit	Soda
$C_6H_4{OH \atop OH}$	nicht	kräftig	nicht	nicht	nicht	kräftig
$C_6H_4{NH_2 \atop NH_2}$	nicht	ziemlich kräftig	nicht	nicht	schwach	ziemlich kräftig
$C_6H_4{OH \atop NH_2}$	schwach	ziemlich kräftig	nicht	nicht	ziemlich kräftig	kräftig

Hiernach besitzt das Paramidophenol allein die Eigenschaft, schon mit carbonatfreien schwefligsauren Salzen in Betracht kommende Reductionswirkungen auszuüben. Dabei

Digitized by Google

muss hervorgehoben werden, dass es keineswegs gleichgültig ist, ob die freien Basen oder aber die äquivalente Menge eines der Salze, welche dieselben mit Säuren (z. B. Salzsäure oder Schwefelsäure) bilden, zur Verwendung gelangt.

Während nämlich z. B. eine Lösung von

1 Th. Paramidophenol (freie Base) und
10 „ schwefligsaurem Natron (carbonatfrei),
200 „ Wasser

in 15 Minuten eine im Warnerke-Sensitometer belichtete Schleussner-Platte unter intensiver Deckung der ersten Nummern mit 25 Grad W. ausentwickelte, ergab eine Lösung aus

1,32 Th. salzsaurem Paramidophenol
und 20 „ schwefligsaurem Natron (carbonatfrei) in
200 „ Wasser unter den gleichen Bedingungen nur

eine ganz flaue Platte von 15 Grad W.

Salzsaures Orthoamidophenol entwickelte unter ähnlichen Verhältnissen überhaupt nicht.

Da es bekannt war, dass schwefligsaures Natron aus den concentrirten Lösungen der vorerwähnten Salze die freie Base abscheidet, so erblickte ich anfangs in dieser Erscheinung eine Wirkung des bei der Umsetzung gebildeten Chlornatriums. Die Annahme erwies sich als irrthümlich. Der Grund liegt vielmehr darin, dass die oben genannte Umsetzung zwischen dem Entwicklersalz und dem schwefligsauren Natron, wenn es sich um verdünnte Lösungen handelt, eine sehr unvollständige ist, sodass neben freier Base noch grössere Mengen des Salzes in der Lösung vorhanden sind. Dieselbe Beobachtung machte ich später bei entsprechenden Trisubstitutionsproducten des Benzols. Die Alkalinität des schwefligsauren Salzes ist zu gering, um die Zerlegung zu Ende zu führen; kohlensaure Alkalien dagegen zerlegen die Salze vollständig.

Trisubstitutionsproducte leiten sich vom Benzol beim Ersatz seiner H-Atome durch OH- und NH_2-Gruppen nicht weniger als 18 ab und zwar:

3 Trioxybenzole,
3 Triamidobenzole,
6 Dioxyamidobenzole und
6 Diamidooxybenzole.

In den folgenden Mittheilungen möchte ich die 6 Diamidooxybenzole (Diamidophenole), von welchen das 1:3:4-Isomere unter dem Namen Amidol Eingang in die photographische Praxis gefunden hat, in ihrem Verhalten als Entwickler für Bromsilber-Gelatine-Schichten kurz charakterisiren.

Digitized by Google

I.		II.		III.	
Gruppenpaar	Entwickelt mit Sulfit	Gruppenpaar	Entwickelt mit Sulfit	Gruppenpaar	Entwickelt mit Sulfit
Ortho $OH:NH_2$	schwach	Ortho $OH:NH_2$	schwach	Ortho $OH:NH_2$	schwach
Meta $OH:NH_2$	nicht	Para $OH:NH_2$	ziemlich kräftig	Para $NH_2:NH_2$	schwach
Ortho $NH_2:NH_2$	nicht	Meta $NH_2:NH_2$	nicht	Meta $OH:NH_2$	nicht
Verbindung entwickelt mit Sulfit: schwach.		Verbindung entwickelt mit Sulfit: kräftig.		Verbindung entwickelt mit Sulfit: ziemlich kräftig.	

Die Konstitution der 6 isomeren Verbindungen wird ausgedrückt durch die Formeln:

I. OH, NH_2, NH_2 II. OH, NH_2, NH_2 (Amidol) III. OH, NH_2, NH_2

IV. OH, NH_2, NH_2 V. OH, NH_2, NH_2 VI. OH, NH_2, NH_2

Unter Zugrundelegung der in der Tabelle auf S. 134 enthaltenen Erfahrungen müsste sich nun ohne Weiteres das Verhalten dieser Körper als Entwickler in sulfithaltiger Lösung aus

Digitized by Google

IV.		V.		VI.	
OH / NH_2 NH_2 (Benzolring)		OH / NH_2 / NH_2 (Benzolring)		OH / NH_2 NH_2 (Benzolring)	
Gruppenpaar	Entwickelt mit Sulfit	Gruppenpaar	Entwickelt mit Sulfit	Gruppenpaar	Entwickelt mit Sulfit
Ortho $OH:NH_2$	schwach	Meta $OH:NH_2$	nicht	Meta $OH:NH_2$	nicht
Ortho $ON:NH_2$	schwach	Para $OH:NH_2$	ziemlich kräftig	Meta $OH:NH_2$	nicht
Meta $NH_2:NH_2$	nicht	Ortho $NH_2:NH_2$	nicht	Meta $NH_2:NH_2$	nicht
Verbindung entwickelt mit Sulfit: ziemlich kräftig.		Verbindung entwickelt mit Sulfit: ziemlich kräftig.		Verbindung entwickelt mit Sulfit: nicht.	

der Stellung ihrer Gruppen voraussagen lassen. Das Diamidophenol I enthält das Gruppenpaar $OH:NH_2$ einmal in der Ortho- und einmal in der Metastellung, ausserdem ist das Gruppenpaar $NH_2:NH_2$ in der Orthostellung vorhanden. Der Körper wird somit nur schwach mit Sulfit entwickeln. Das Diamidophenol II (Amidol) hat von den 6 Isomeren die günstigste Configuration, nämlich das Gruppenpaar $OH:NH_2$ in der Ortho- und in der Parastellung (das Gruppenpaar $NH_2:NH_2$ ausserdem in der Metastellung).

Obige Tabelle bringt diese Erwägungen zur Anschauung.

In guter Uebereinstimmung mit diesen theoretischen Erwägungen ergab die experimentelle Untersuchung folgende Resultate:

Diamidophenol I.

Das salzsaure Salz dieser Verbindung zeigt, nach der Formel

1 g Substanz,
20 „ schwefligsaures Natron (carbonatfrei),
200 „ Wasser angesetzt, kein Entwicklungsvermögen:

dagegen ergab die freie Base schwache Reductionswirkungen. Mit kohlensauren Alkalien liefert dieses Diamidophenol ziem-

Digitized by Google

lich haltbare Lösungen, welche jedoch ebenfalls keine kräftigen Entwickler darstellen. Eine Lösung aus

1 g Substanz,
10 „ schwefligsaurem Natron,
10 „ Pottasche,
200 ccm Wasser ergab auf einer im Warnercke-Sensitometer belichteten Schleussner-Platte in sechs Minuten ein flaues, stark gelb gefärbtes Bild von 17 Grad W.

Mit kaustischen Alkalien werden kräftiger wirkende Lösungen erhalten. Eine Lösung aus

1 g Substanz,
10 „ schwefligsaurem Natron,
2 „ Natronlauge von 40 Grad Bé. in
200 ccm Wasser liefert in zwei Minuten ein nicht ganz flaues, stark gelb gefärbtes Bild von 17 Grad W.

Diamidophenol II

ist unter dem Namen Amidol hinreichend bekannt. Dasselbe nimmt, was entwickelnde Kraft betrifft, in dieser Gruppe die erste Stelle ein.

Diamidophenol III.

Eine Lösung, bestehend aus

1 g Substanz,
10 „ schwefligsaurem Natron (carbonatfrei),
200 ccm Wasser lieferte ein gut gedecktes Bild von 18 Grad W. Die Lösung ist ziemlich haltbar und die Färbung der Schicht damit entwickelter Negative die in der Photographie gewünschte, wie beim Amidol. Gegen kohlensaure Alkalien ist die Lösung empfindlich; dieselben bewirken sofort Zersetzung unter Violettfärbung, sowie intensiven Schleier beim Entwickeln.

Diamidophenol IV.

1 g Substanz,
10 „ schwefligsaures Natron (carbonatfrei),
200 ccm Wasser.

Diese Lösung entwickelte in 15 Minuten 17 Grad W. mit einer Deckung, welche die beim Ortho-Amidophenol erhaltene nicht unerheblich übertraf. Gegen kohlensaure Alkalien ist auch diese Verbindung sehr empfindlich. Eine Lösung aus

1 g Substanz,
10 „ schwefligsaurem Natron,
5 „ Pottasche,
200 ccm Wasser

Digitized by Google

entwickelte zwar in drei Minuten 20 Grad W., doch zeigte die Schicht starke Gelbfärbung und die Entwicklungslösung stellte eine dunkelbraune Brühe dar, auf welcher sich eine Haut aus unlöslicher, braun gefärbter Masse ausbreitete.

Diamidophenol V.

Die in üblicher Weise mit carbonatfreiem Sulfit angesetzte Entwicklerlösung lieferte in neun Minuten 20 Grad W. Die Platte hielt sich klar und zeigte keine Gelbfärbung. Gegen Amidol tritt das Entwicklungsvermögen der Verbindung zurück. Wie bei diesem bewirken kohlensaure Alkalien alsbald Zersetzung und schleirige Bilder.

Diamidophenol VI.

Nach den Mittheilungen der Gebrüder Lumière übt die Verbindung keine Reductionswirkungen auf belichteten Bromsilberschichten aus. Dies stimmt völlig mit den theoretischen Voraussetzungen überein und glaubte ich aus diesem Grunde von einer nochmaligen Prüfung des Körpers Abstand nehmen zu dürfen.

Die experimentellen Ergebnisse decken sich demnach in genügender Weise mit den theoretischen Voraussetzungen, sodass weitere Untersuchungen voraussichtlich die Allgemeingültigkeit derselben für die Benzolderivate ergeben werden. Bei den entsprechenden Naphthalinderivaten liegen die Verhältnisse wesentlich complicirter, doch ist zu erwarten, dass systematische Arbeiten auch auf diesem Gebiete ähnliche Gesetzmässigkeiten zu Tage fördern werden.

Ueber die bei der Heliogravure (Kupferätzung) vorkommenden sternförmigen tiefen Löcher.

Von Oberfactor Franz in Wien.

Eine äusserst unangenehme Erscheinung bei dem Aetzprocesse durch das Pigmenthäutchen auf eingestaubte Kupferplatten sind die häufig auftretenden tiefen Löcher, welche manchmal die ganze Arbeit einer sonst gelungenen Platte fraglich machen.

Ich habe über die Ursache dieser ärgerlichen Erscheinung mit vielen Freunden gesprochen, und die verschiedensten Ansichten gehört.

Digitized by Google

Zu den letzteren gehört namentlich die, dass man dem Gelatinepapiere die meiste Schuld beimisst, indem man behauptet, die Oberfläche des Pigmentpapieres hätte dort, wo sich später auf der Platte Löcher zeigen, Bläschen oder feine Risse etc. gehabt, und diese dem Auge unsichtbaren Beschädigungen der Leimschicht hätten natürlich auch keine homogene Schicht auf der Kupferplatte nach der Uebertragung geben können und das Eisenchlorid wäre an diesen Stellen durch die Pigmentschicht zuerst an das Kupfer gedrungen und hätte gleichsam auf gebahntem Wege Zeit gehabt, ein tiefes Loch in die Kupferplatte zu ätzen.

Nun kommen diese Löcher ja zumeist in den Tiefen des Bildes vor, was wohl das eine Gute hat, dass im Abdrucke das Loch in den dunklen Partien verschwindet oder auch nur wenig zu bemerken ist. In solchen Fällen ist die Platte ja gerettet, wenn es noch dazu eine grösseren Formates ist.

Bei kleinen Bildern, wo jede Partie vor dem Auge liegt, wird so ein hässlicher schwarzer Fleck gleich bemerkt.

Ich fand nun in dem Umstande, dass eben diese Fehler zumeist in den tiefen Schatten des Bildes auftreten, die Ursache dieser Löcher, und will hier mittheilen, wie selbe zu vermeiden sind.

Wenn mit dem Asphalt- oder auch Colophoniumstaube lange gearbeitet wird, so mengen sich eine Menge fremde Theile, Stäubchen der verschiedensten Art unter den Asphalt oder Colophonium und fliegen, durch Blasebalg etc. in Bewegung gebracht, in die Höhe, und hernach auf die Kupferplatte, werden mit demselben angeschmolzen, und halten auf der Platte fest. Wird nun auf die angeschmolzene Platte das Pigmentbild übertragen, und zum Aetzen hergerichtet, so wird folgender Vorgang vor sich gehen:

Das Eisenchlorid dringt durch die dünnste Schicht natürlich zuerst, und erweicht den fremden Staubkörper. Das darunter liegende Kupfer wird nun gleich angegriffen, und dem Auge nicht sichtbar, frisst das Eisenchlorid unter der angeschmolzenen Harzschicht in die Breite und erzeugt auch mit diesem Vorgange zwischen den wurmartigen Gängen des angeschmolzenen Asphaltkornes die eigenthümlichen Strahlen, welche diese Löcher zumeist besitzen.

Wenn solche fremde Stäubchen nun in hellere Parthien des Bildes fallen, so zeigen sich dieselben als runde Pünktchen in Mitteltönen jedoch schon zerfranst oder sternförmig, je nachdem die Aetzflüssigkeit auf den dickeren und dünneren Schichten lange oder kurze Zeit verweilte.

Digitized by Google

Es kommen mitunter solche Heliogravuren auf den Markt, welche ganz mit diesen charakterischen Merkmalen besäet sind.

Da hilft nichts, als den vorhandenen Harzstaub wegzuwerfen, den Kasten gut zu reinigen und neuen Harzstaub zu benützen.

Man kann sich auch von der Richtigkeit des eben Gesagten überzeugen, wenn man auf eine eingestaubte Platte mit einem fein gespitzten Bleistift oder auch Nadel verschiedene Punkte macht, und hernach die Kupferplatte erwärmt und fertig ätzt. Am deutlichsten jedoch, wenn man factisch eine ganz kleine Menge gewöhnlichen Staub unter das Harz mengt.

Letzteres habe ich gethan und nach diesem nicht bloss in den Tiefen des Abdruckes die Löcher, sondern auch in den Mitteltönen die ganz charakterischen Formen der Staubtheilchen eingeätzt gefunden.

Nun ist es sehr schwer, sich vor dem Staube zu schützen, und wenn heute ein neues Pulver benutzt wird, so kann morgen dasselbe verdorben sein.

Man thut sehr wohl daran, den Harzstaub von dem Pappendeckel, worauf die Platte gelegt wird, bevor dieselbe in den Staubkasten geschoben wird, wegzuwerfen, als denselben von dem Pappendeckel abzukehren und wieder in den Kasten zu geben, denn in demselben befinden sich gewiss Fasern von der Pappe oder von dem Abstauber. Wenn der Staubkasten sehr gut schliesst und der benützte Harzstaub stets entfernt wird, kann man den gerügten Uebelstand doch von sich fern halten.

Die Telephotographie für technische und wissenschaftliche Bedürfnisse.

Von Ober-Ingenieur Vincenz Pollack.

Im Maiheft 1894 der „Photographischen Rundschau“ habe ich ausführlich jene Ziele dargestellt, welche jene Berufskreise von den Teleobjectiven verlangen, die in erster Linie berufen sind, ernste Arbeiten damit zu liefern. Im Allgemeinen ist bekanntlich aus in der Natur liegenden Gründen die Perspective bei Teleaufnahmen gering, die Bilder erscheinen meist flach, also ohne Tiefe und wird dieser Mangel hauptsächlich in Fällen, wo die aufgenommenen Objecte räumlich getrennt hinter einander liegen, mehr zur Aeusserung kommen. Doch wird hieran bloss die künstlerische Photographie Anstoss

Digitized by Google

nehmen, da unter Umständen eine beabsichtigte Wirkung beeinträchtigt oder auch gar nicht möglich wird. Dort aber, wo ein einzelnes Object ohne namhafte Tiefe zur Aufnahme gelangt, kann jedoch diese Eigenthümlichkeit weniger hervortreten oder nahezu ganz verschwinden. Beispielsweise muss in der Praxis eine Fernrohr-Beobachtung auf 1 bis 3 km Luftentfernung aushelfen, mittels welcher bei guter Beleuchtung alle gewünschten Details sichtbar werden, die geringe Bildtiefe, die sich etwa in einzelnen solchen Fällen für den Beschauer ergibt, spielt in der Regel nur eine untergeordnete Rolle, welche den eventuellen Werth der Beobachtung keineswegs schmälert und es gewöhnt sich allmählich auch das Auge daran, in einer bekannten Localität die fehlende Tiefenperspective im Geiste hinzuzufügen. Bei Aufnahmen an mehr fremden Orten wird sodann die anderwärts gemachte Erfahrung das Bild dennoch plastisch erscheinen lassen. An diesen in der Natur begründeten Verhältnissen wird sich also keine Aenderung vornehmen lassen, man muss sich damit abfinden.

Die meisten Teleaufnahmen zeigen mehr oder minder die bekannte malerische, jetzt ziemlich modern gewordene Unschärfe und nicht durchgearbeitete dunkle Flächen.

Betrachtet man einen Gegenstand durch ein Fernrohr, so hat man das Bestreben, denselben in allen seinen Einzelheiten so scharf als überhaupt einstellbar oder möglich, bei einiger Entfernung also auch genügend gross zu sehen. Die Festhaltung in einem möglichst vollkommen entsprechenden, keine Zweifel aufkommen lassenden Bilde, kann von hoher Wichtigkeit sein. Sollten nun thunlichst scharfe Bilder mit entsprechenden contrastreichen Einzelheiten, was vor Allem in einer wissenschaftlichen Photographie anzustreben ist, erreicht werden, so war mir dies entgegen der eigentlichen Gepflogenheit, nur unter Zuhilfenahme sehr kleiner Blenden und dadurch bedingter wesentlich verlängerter Expositionsdauer und sehr vorsichtiger, langsamer Entwicklung der Platten möglich. Meist wird durch diesen Vorgang die eigentliche Bildfläche (der Bildkreis) kleiner, so dass die Zeichnung gegen Plattenränder und Ecken theilweise oder ganz aufhört.

Die bisherige bedeutendste Vergrösserung überschreitet nur in seltenen Fällen eine achtmalige.

An der ausserordentlich wirksamen $11^1/_2$ maligen Vergrösserung des von einem Genfer Photographen von den Ufern des Genfer Sees aufgenommenen Mont Blanc ist unverkennbar reichlich retouchirt, was bei wissenschaftlichen Arbeiten nur so weit Platz greifen darf, um wirkliche in der Natur vor-

Digitized by Google

handene Details erkennbar werden zu lassen, nicht aber solch malerische, die die Hand des Retoucheurs hineinzaubert.

Für technische, wissenschaftliche und militärische Zwecke wäre eine Vergrösserung, wie sie ein besseres Fernrohr zeigt, sehr erwünscht, also von zehnfach bis vielleicht etwa zu vierzigfach, in welch letzterem Falle bei einem Ocular von 3 cm Aequivalentbrennweite der ganze Vergrösserungsapparat 1,5 m Länge erhalten müsste, was für Feldaufnahmen unthunlich ist. Bei grösserer Auszugsweite wird auch die beste Camera der üblichen Bauart sehr wenig fest, der leiseste Luftzug beeinträchtigt die geringe Schärfe noch weiter.

Die grosse Bequemlichkeit einer zusammenlegbaren und daher leicht transportablen Balg-Camera für grössere Ausflüge oder auf Reisen und ihre vielseitige Anwendbarkeit lässt ihre thunlichste Verwendung auch für Teleaufnahmen als wünschenswerth bezeichnen.

Ist mit der heutigen Bauart der Teleobjective gegen früher, wo man mit zwei Objectiven und zwei Apparaten arbeitete, auch ein sehr wesentlicher Fortschritt zu verzeichnen, so ist auf der einmal eingeschlagenen Bahn eine Weiterausbildung anstrebenswerth. Das zukünftige Ziel der Telephotographie lässt sch in wenige aber inhaltsschwere Worte fassen:

Grössere Bildschärfen, Möglichkeit namhafterer Vergrösserungen mit durchgebildeten Details und geringeren Auszugsweiten.

Inwieweit diese Wünsche in Erfüllung gehen werden und können, ist noch schwer zu beurtheilen, da die zu überwindenden Schwierigkeiten grosse sind. Selbst der kleinste Fortschritt wird jedoch mit Freude und Genugthuung zu begrüssen sein, weil er den Wissenschaften und dem Gemeinwohl dienstbar wird.



Die amerikanische Zinkätzung.

Von C. Fleck,
Lehrer für Reproductionstechnik in W. Cronenberg's pract. Lehr-Anstalt, Schloss Grönenbach.

Die amerikanische Zinkätzung — Zinkhochätzung kann man sie nicht nennen, deshalb, weil die Routingmaschine die Tieferlegung des Zinkgrundes besorgt — unterscheidet sich vom französischen und österreichischen Verfahren dadurch, dass nach der Anätzung einer Copie nicht wie dort die Platte mit Farbe eingerollt wird, oder wie hier beim österreichischen Ver-

Digitized by Google

fahren die Platte zweimal mit Colophonium und zuletzt mit Asphalt eingestaubt wird, nachdem man die Platte zuvor erwärmt hat, sondern die erwärmte Platte wird von vier Seiten mit Drachenblut „angebürstet" und dasselbe angeschmolzen.

Der detaillirtere Vorgang ist dieser: Die mit Chromalbumin gewonnene Copie wird mit Buchdruckfarbe eingewalzt, der man Asphalt, Colophonium, Hammeltalg, venetianischen Terpentin und Wachs durch Kochen incorporirt hat, und hernach mit Colophoniumpulver eingestaubt, das überschüssige Pulver entfernt und die Platte erwärmt, damit sich Farbe und Colophonium miteinander verbinden. Hierauf folgt die Anätzung in einem willkürlich gewählten Aetzbad so lange, bis die Copie eine Höhe von Papierdicke erreicht hat. Der amerikanische Aetzer misst nicht erst sein Aetzbad nach Graden ab, er giesst nach Gutdünken Säure aus der Flasche nach, sobald ihm die Aetzung nicht rasch genug vorwärts schreitet. Nach der Anätzung wird die Platte ausgewaschen, das überschüssige Wasser mit feinem Schwamm abgezogen und die Platte auf Handwärme erwärmt. Die warme Platte kommt jetzt in Drachenblut und wird von einer Seite angebürstet, banking make, sagt der Amerikaner, d. i. Bank machen, weil durch das Anbürsten der Contour entlang eine Bank aus Drachenblut entsteht, worauf das Drachenblut angeschmolzen wird. Das Anbürsten geschieht entsprechend den vier Seiten einer Contour viermal; ebenfalls wird auch viermal die Platte erwärmt. Nun folgt nach kurzer Retouche behufs Entfernung nicht auf die Platte gehöriger Drachenblutsubstanzen die zweite Aetzung. Nach drei bis vier Aetzungen, bei denen immer das viermalige Einstäuben und Anschmelzen erfolgt, wird die Platte dem Routing-man übergeben. Der Routing-man oder Fräser erreicht durch Einsetzung verschiedener, sonderbar gebauter Bohrer, welche durch mehrfache Transmission in die denkbar schnellste Umdrehung versetzt werden, die Tieferlegung des Zinkgrundes bezw. die Erhöhung des geätzten Clichés. Durch einen Handgriff kann man den betreffenden Bohrer in die feinsten Winkel des Clichés bringen, gleichviel ob gebogene oder gerade Linien dahin führen.

In Prof. Eder's Jahrbuch 1894 findet der Leser die Abbildung einer solchen Fräsmaschine.

Digitized by Google

Ein neues Probeobject zur bildlichen Darstellung der Leistungsfähigkeit photographischer Objective.

Von Dr. P. Rudolph.

Im Mai 1894 hatte ich die Ehre, in einer Sitzung des Photographischen Vereins zu Berlin über eine neue, im photogr. Laboratorium der Firma Carl Zeiss in Jena eingeschlagene Methode zur bildlichen Darstellung der Leistungsfähigkeit photogr. Objective vorzutragen.[1]) Diese Methode scheint weitere Kreise zu interessiren, so dass ich einer freundlichen Aufforderung des geschätzten Herrn Herausgebers dieses Jahrbuches gern folge und auch hier darüber referire.

Bei dem photographischen Vergleich von Objectiven handelt es sich im Wesentlichen darum, jene Leistungen darzustellen, welche für die lichtstarken Objective des Amateur- und Berufsphotographen von besonderer Wichtigkeit sind und über welche die Verkaufscataloge genügende Auskunft nicht geben können, es sind dies

1. die Qualität der Schärfe von Mitte nach Rand des Bildes,
2. die Vertheilung der Tiefenschärfe um die Einstellebene herum und
3. die Winkelausdehnung des scharfen Bildes bei den verschiedenen Abblendungen des Objectives.

Als Probeobject ist vielfach eine Probetafel benutzt worden, welche seiner Zeit von Carl Zeiss in Jena für „Vergleichsaufnahmen zur Darstellung der Wirkungen des Astigmatismus photographischer Objective“ eingeführt wurde. Diese jetzt allgemein bekannt gewordene Probetafel leistet zwar für den eben genannten Zweck und zur optischen Prüfung des Objectivs im Laboratorium unersetzliche Dienste, sie eignet sich aber nicht dazu, Dritten gegenüber über die oben genannten Leistungen zufriedenstellenden Bericht zu erstatten. Soll hierfür eine einzige Aufnahme genügen, so muss das Testobject ein räumliches Gebilde sein, welches sowohl neben, als hinter einander liegende Punkte zur Darstellung zu bringen gestattet.

Ein solches Object lässt sich mit Hilfe des sogenannten Focusmessers construiren. Derselbe wurde bisher zur Prüfung auf Focusdifferenz verwendet und er besteht aus einem Stab,

1) Siehe Referat darüber im „Atelier des Photographen“. 1894, Heft 9.

Digitized by Google

auf welchem senkrecht zu seiner Achse eine beliebige Anzahl von Pappflügeln mit Schriftproben hinter einander befestigt sind. Die Flügel durchlaufen in einer Umdrehung spiralig die Länge des Stabes, so dass sämmtliche Flügel sichtbar sind, wenn man von einem Punkte in der Stabrichtung aus nach dem Apparate schaut. Fig. 30 zeigt diese Frontansicht eines 2 m langen Focusmessers, welche 20 Pappflügel in 1 dm Entfernung von einander trägt. Der Nullflügel ist mit $^1/_{15}$ Verkleinerung dargestellt. Fig. 31 ist eine seitliche Ansicht dieses Focusmessers.



Fig. 30.

Mehrere solche Focusmesser von gleichen Dimensionen befestige ich auf einer genügend langen, mit Liniensystem versehenen horizontalen Holzschiene *A B* (Fig. 32), welche senkrecht zur Objectiv-Achse

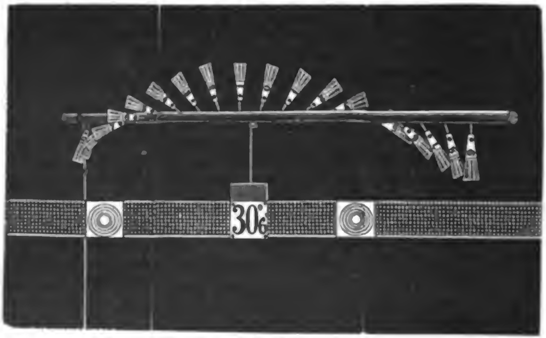


Fig. 31.

gerichtet ist, bringe die Nullflügel sämmtlicher Focusmesser in die Ebene dieser Schiene und lasse die Achsen der Focusmesser F_0, F_1, F_{-1} etc. mit Hauptstrahlrichtungen des zu untersuchenden Objectivs *O* zusammenfallen. Der so

Digitized by Google

aufgestellte Apparat ist das neue Testobject; seine Dimensionen: Länge der Focusmesser, der Flügel und der Schiene, sowie die Anzahl der Focusmesser wird man von den jeweiligen Umständen abhängig machen, nämlich von der gewünschten Bildverkleinerung, von der Brennweite der zu vergleichenden Objective und von dem zur Darstellung zu bringenden Bildwinkel. Bei den Vergleichsaufnahmen, welche im Laboratorium der Firma Zeiss ausgeführt wurden, erhielt z. B. das Tiefenobject die folgende Ausstattung. Der Stab des Focusmessers ist etwas über 2 m lang und trägt 20 Pappflügel von je 105 mm Länge, welche mit Zahlen und Schriftproben wie in Fig. 30 versehen sind. Die Schiene ist über 5 m lang und trägt 7 Focusmesser, welche unter den Winkeln 0°, ± 16° 10′, ± 30° 6′ und ± 41° gegen die optische Achse

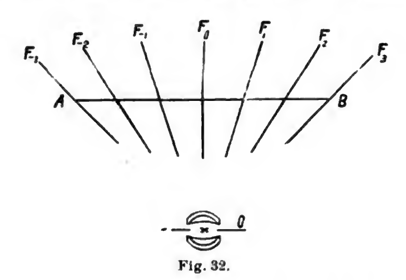


Fig. 32.

geneigt sind. Zum Vergleich kamen die Zeiss-Anastigmate und es wurden Objective von 14—15 cm Brennweite gewählt. Der über der Schiene sich befindende Nullflügel des Focusmessers *Fo* wurde scharf eingestellt und die Objectdistanz so genommen, dass dieser Flügel mit $^1/_{15}$ Verkleinerung abgebildet wurde. Die Vergleiche erstreckten sich auf die Abblendungen des Objectivs von *f*/4,5, *f*/6,3, *f*/9, *f*/12,5, *f*/18 und *f*/36. Eine der Vergleichstafeln (Blende *f*/18) wurde im Lichtdruck vervielfältigt und dem Atelier des Photographen, Heft 9, 1894, beigegeben.

Man überzeugt sich leicht, dass die Schriftproben auf den Flügeln und die Liniensysteme der Schiene genügenden Anhalt bieten zur Beurtheilung der Qualität der Bildschärfe in den verschiedenen Zonen des Gesichtsfeldes. Man sieht direct dargestellt die Vertheilung der Schärfe um die

Digitized by Google

Einstellungsebene herum (die Ebene der Schiene) und kann ablesen, wie weit die brauchbare Bildschärfe bei der gewählten Abblendung im Gesichtsfeld reicht.

Liegen mir eine Reihe von Aufnahmen mit demselben, auf die verschiedensten Beträge abgeblendeten Objective vor, so ist die Orientierung über die Leistung des Objectivs eine vollkommene.

Die neue Vergleichsmethode hat objectiven Werth und sie würde sich wohl dazu eignen, Objective der verschiedensten Gattungen in Parallele zu stellen. Es wäre gewiss wünschenswerth, wenn officielle Prüfungsstationen sich mit dieser Aufgabe befassen würden.

Vergleichsaufnahmen des neuen Testobjects controlliren sich selbst, indem aus ihnen abzulesen ist, ob die verglichenen Objective auch wirklich mit gleichem Masse gemessen wurden.

Bei Vergleichen ist es unumgänglich nöthig, dass

1. die Mitte des Bildes entsprechend der chromatischen Correction des Objectivs bei allen Objectiven gleichmässig eingestellt wurde,
2. die relative Abblendung der verglichenen Objective dieselbe war,
3. der Massstab der Abbildung für alle Objective gleich,
4. die Brennweiten der Objective nicht wesentlich von einander verschieden waren,
5. die Vergleichung unter genau gleichen Bildwinkeln garantirt ist und
6. das Object gegen das Objectiv stets vorschriftsmässig ausgerichtet gewesen ist.

Ob alle diese Forderungen eingehalten wurden, berichten die Aufnahmestreifen selbst.

Das Bild des axialen Focusmessers prüft die Einstellung, es zeigt mir, welcher Flügel am schärfsten ist, und constatirt, ob bei den Vergleichen stets auf denselben Flügel das Maximum der Schärfe sich concentrirt. Die kleinsten Abweichungen machen sich bemerkbar.

Desgleichen giebt das Bild des axialen Focusmessers die Controle über den Grad der Abblendung der Objective. Waren die verglichenen Objective auf denselben Betrag abgeblendet, so reicht die Tiefenschärfe von dem scharf eingestellten Flügel aus nach vor- und resp. nach rückwärts bei allen Aufnahmen gleich weit. Selbst die kleinsten Abweichungen fallen auf.

Die Tiefenzeichnung in den seitlichen Focusmessern kann hingegen als Controle für die Abblendung von Objectiven

Digitized by Google

verschiedener Construction nicht gelten. Diese ist vielmehr ausser von der Abblendung auch wesentlich abhängig von der Krümmung und von der astigmatischen Correction des Bildes.

Ist das Bild des scharf eingestellten Flügels bei allen Aufnahmen gleich gross, so ist der Massstab der Abbildung gleich und ist die Tiefenperspective des axialen Focusmessers, d. h. das Grössenverhältniss zweier genügend weit von einander liegenden Flügel eine annähernd gleiche, so sind die Brennweiten der verglichenen Objective auch annähernd gleich gewesen.

In der perspectivischen Verzerrung der seitlichen Focusmesser ist das Mittel an die Hand gegeben, sich zu vergewissern, ob die Focusmesser bei den verschiedenen Aufnahmen unter gleichen Winkeln gegen die Hauptachse des Objectivs gerichtet gewesen sind, und zu berechnen, ob die angegebenen Winkelgrade mit der Wirklichkeit genügend genau übereinstimmen.

Die Aufstellung des Testobjects und des photographischen Apparates schliesslich controlirt sich durch den Vergleich symmetrischer Punkte des Aufnahmestreifens, durch die perspectivische Ansicht der Focusmesser und durch die Grösse ihrer Nullflügel. Die Schiene lag in einer Ebene senkrecht zur Achse des Objectivs und die Negativplatte war parallel zu dieser Ebene, wenn die Qualität des Bildes an symmetrischen Punkten rechts und links von der Mitte eine genau gleiche ist. Die Focusmesser haben in Hauptstrahlrichtungen des Objectivs gelegen, wenn ihre Achsen genau gegen das Auge des Beschauers gerichtet sind und sofern ihre Nullflügel überall von gleicher Grösse sind, so haben die Nullflügel in ein und derselben Ebene senkrecht zur Objectivachse gelegen.

Chemische Wirkung und Exposition oder das Versagen eines photographischen Gesetzes.

Von Capt. W. de W. Abney.[1])

In einer Abhandlung, welche ich vor der Royal Society vorgetragen habe und die in mehreren photographischen Zeitschriften zum Abdruck gelangt ist, habe ich ausführlich dargelegt, dass die Summe ausserordentlich kleiner Expositionen nicht gleichwerthig mit derselben auf ein Mal gegebenen

1) Nach Phot. Journal, Bd. 18, S. 56, Octbr. 1893. — Vergl. ferner Capt. Abney's Abhandlung auf S. 123 dieses „Jahrbuchs“.

Digitized by Google

Exposition ist; weiter wurde in einem Nachtrag zu jener Arbeit nachgewiesen, dass eine schwache Licht-Intensität auch nicht den berechneten Theil der chemischen Wirkung lieferte.[1]) In Folgendem will ich die Einzelheiten von einigen Versuchen wiedergeben, bei denen genaue Messungen angestellt wurden und die eine Bestätigung für meine früher geäusserten Ansichten liefern. Ich hoffe, dass die folgenden Ausführungen nicht unerheblich dazu beitragen werden, auf die fraglichen Verhältnisse neues Licht zu werfen.

Schon oft regte sich in mir der Argwohn gegen die Richtigkeit der Annahme, dass auf derselben lichtempfindlichen Fläche die chemische Wirkung stets dieselbe sei, vorausgesetzt, dass die Producte aus Licht-Intensität und Zeit dieselbe Grösse haben und verschiedentlich habe ich auch bereits Gründe angeführt, welche meinen Argwohn zu stützen geeignet sind. So findet sich in der von mir gelegentlich der Uebernahme des Vorsitzes in der Section für Mathematik der British Association gehaltenen Rede folgende Stelle: „Nun ein Wort über ein Problem, das, so darf man wohl sagen, bisher nur qualitativ, nicht aber quantitativ gelöst ist. Ich habe die Austauschbarkeit der Expositionsdauer und der Licht-Intensität im Auge. Nehmen wir an, dass mittels einer starken Lichtquelle L eine kurze Exposition E gegeben und eine chemische Veränderung C hervorgerufen werde, so fragt es sich, ob dieselbe Veränderung C eintritt, wenn das Licht nur $^1/_{10}$ so stark wie das Licht C ist, dagegen die Exposition auf eine 10 mal so lange Zeit wie vorhin ausgedehnt wird. Es ist dies eine Frage von erheblicher Bedeutung, besonders für den Fall, wo die Substanz, auf welche das Licht einwirkt, ziemlich stabil ist, wie z. B. einige Wasserfarben, von denen feststeht, dass sie in der Sonne bleichen, von denen jedoch nicht anzunehmen ist, dass sie diese Erscheinung auch im Zimmerlicht zeigen, so lange auch immer hier die Exposition ausgedehnt wird. Ueber diese Frage sind viele Versuche in South Kensington angestellt worden, besonders in Bezug auf die Silbersalze, und es hat sich dabei ergeben, dass, soweit gewöhnliches Licht in Frage kommt, ein Austausch zwischen Intensität und Exposition statthaft ist, dass jedoch, wenn die Lichtintensität sehr schwach ist, vielleicht etwa ein Millionstel des Tageslichtes ausmacht, die Exposition etwas weiter ausgedehnt werden muss, als es der Fall sein müsste, wenn völlige Austauschbarkeit bestände; in keinem Falle hat sich jedoch ein Licht so schwach erwiesen, dass es

1) Vergl. Eder's Jahrbuch f. Photographie etc. für 1894, S. 373.

Digitized by Google

überhaupt keine Wirkung erzielt hätte. Natürlich ist nicht ausser Acht zu lassen, dass die Stabilität der Substanz, auf welche das Licht einwirkt, auch von Einfluss sein kann; aber es zeigte sich, dass die gleichen Resultate mit Substanzen erzielt wurden, die bei weitem stabiler als die gewöhnlichen Silbersalze sind.“ Und weiter heisst es in meiner am 8. November 1892 vor der photographischen Gesellschaft gehaltenen Rede: „.... und ich möchte darauf hinweisen, dass man bis auf den heutigen Tag allgemein angenommen hat, dass, wenn eine gewisse Licht-Intensität in einer gewissen Zeit in einer Substanz eine gewisse chemische Veränderung hervorruft, diese stets dieselbe ist, wenn nur das Product aus Intensität und Zeit constant ist. Ich bin der Ansicht, dass man dies Gesetz nicht sicherer als das von der Schwerkraft ansehen darf, ... wenn wir es mit Licht-Intensitäten zu thun haben, welche unendlich klein sind im Verhältniss zu denen, mit denen wir gewohnt sind zu arbeiten, so bricht das ‚Intensität- mal Zeit‘-Gesetz zusammen. Das erfolgt aus physikalisch-mathematischen Betrachtungen.“

Zunächst mag hier betont sein, dass bei den im Nachfolgenden wiedergegebenen Versuchen alle Vorsichtsmassregeln getroffen wurden, welche nothwendig erschienen, um nach Möglichkeit Fehler in den Resultaten durch zerstreutes oder reflectirtes Licht fern zu halten. Die Versuche wurden deshalb in einem Dunkelzimmer, dessen Wände schwarz angestrichen waren, ausgeführt. Jedes Licht, das zur Anwendung gelangte, wurde vor einem Vorhang von schwarzem Sammet aufgestellt, und alles Holzwerk in der Nähe des Lichtes war mit Ueberzügen aus demselben Stoffe versehen. Wurden lange Expositionen ausgeführt, so diente eine inwendig sorgfältig geschwärzte, mit Blenden versehene Röhre als weitere Schutzvorrichtung, so dass die etwaigen, durch Reflexion herbeigeführten Abweichungen der Resultate von der absoluten Wahrheit nur unendlich gering sein konnten. Als Lichtquelle wurde gewöhnlich eine Hefner Alteneck'sche Amylacetatlampe, wie sie unter dem Namen Siemens'sches Einheitslicht bekannt ist, verwendet; der Lichtwechsel war bei derselben äusserst gering. Es wurde das auf photographischem Wege nachgewiesen, indem man einen Lichtstrahl durch einen sehr engen Spalt auf eine bewegliche Trommel fallen liess, die mit lichtempfindlichem Papier überzogen war und mit gleichmässiger geringer Geschwindigkeit rotirte, zu welchem Zwecke ein regulirtes Uhrwerk vorhanden war. An der so auf dem lichtempfindlichen Papier erzeugten Spur wird auch die kleinste

Digitized by Google

Veränderung des Lichtes beim Entwickeln durch die Unterschiede in der Schwärze ersichtlich. In einer Stunde gingen etwa 30 Zoll der lichtempfindlichen Fläche an dem Schlitz vorüber, oder etwa $^1/_2$ Zoll in einer Minute. Von Bedeutung ist, dass man die Lampe ungefähr 10 Minuten früher anzündet, ehe man sie in Benutzung nimmt, und dass man sie so adjustirt, dass die Flamme genau an den Massstrich heranreicht; dann wird sie dieselbe Höhe fast so lange beibehalten, als überhaupt noch Amylacetat im Reservoir sich befindet. Von dem exponirten Theile der Fläche aus war stets jeder Theil der Flamme sichtbar.

Die Versuche, die hier, obgleich sie allerdings nicht die zuerst überhaupt angestellten waren, zuerst besprochen werden sollen, bezogen sich auf den Betrag an chemischer Wirkung, welche durch verschiedene Licht-Intensitäten hervorgerufen wird. Ein sehr übersichtliches Experiment bestand darin, dass dieselben lichtempfindlichen Flächen zur Exposition in verschiedene Entfernung zu einer Lichtquelle gebracht wurden und die Expositionsdauer zugleich mit der Entfernung vergrössert wurde. Beim ersten Versuch wurde als lichtempfindliche Fläche Bromsilberpapier von mittlerer Umsetzungsgeschwindigkeit benutzt. Die genaue Geschwindigkeit lässt sich nicht angeben, denn es wird sich zeigen, dass, welche bisher bekannte Methode man auch anwendet, die Umsetzungsgeschwindigkeit bis jetzt doch noch eine unbestimmbare Quantität ist. Von diesem lichtempfindlichen Material wurden kleine Quadrate von der Grösse einer Viertelplatte in verschiedenen Entfernungen der Amylacetatlampe exponirt. Die Zeiten wurden so berechnet, dass das Product aus der Intensität J und der Zeit t $(J \times t)$ eine Constante war, wie sehr auch J und t verändert wurden, so dass also, wenn die gewöhnlich als richtig angesehene Annahme zutreffend wäre, die beim Entwickeln der Spur erzeugte Schwärze derselben die gleiche chemische Wirkung hätte nachweisen müssen. Eine Scala der Expositionen wurde auch noch auf demselben Papier angebracht, indem verschiedene Theile desselben verschiedene bekannte Zeiten hindurch unter Beibehaltung derselben Entfernung von der Lichtquelle exponirt wurden. Das Papier wurde darauf sorgsam entwickelt und fixirt. Sobald es trocken war, wurde die Scala der Graufärbung gemessen, das Gleiche geschah dann mit der Graufärbung der kleinen Quadrate, die in verschiedener Entfernung der Lampe exponirt gewesen waren, und dann wurden unter den Resultaten der beiden Messungen Vergleiche angestellt.

Digitized by Google

Die Bestimmung des Grades des erzeugten Grau wurde mittels der vom Verfasser schon so oft beschriebenen Methode ausgeführt.

Tabelle I. Die Scala war in 4 Fuss Entfernung exponirt.			Tabelle II.				
Scalen-Nummer	Expositionsdauer in Secunden	Grad der Grau-Färbung	Entfernung der Lampen in Fuss	Expositionsdauer in Min. u. Sec.		Grad der Grau-Färbung	Aequivalente Expositionsdauer in Secunden
1	5	95	24	24	0	83	13,4
2	10	90	20	16	40	78	15,1
3	20	69	16	10	40	73	17,4
3	30	58	12	6	0	67	20,6
4	40	49	8	2	40	60	26,4
5	80	29	4	0	40	49	40,0
6	160	16	2	0	10	38	56,4
Weisses Papier ...		100		Weiss ...		100	

Die Columne 4 ist von der Scala abgeleitet und müsste, wenn das als richtig betrachtete Gesetz wirklich Geltung hätte, doch völlig gleiche Zahlen aufweisen. In Tabelle III soll der Betrag an chemischer Wirkung, welcher durch die die Fläche treffende Licht-Intensität bei einer Entfernung der Amylacetatlampe von zwei Fuss innerhalb 10 Secunden Expositionsdauer erzeugt wird, als Einheit bezeichnet werden; es gibt dann die Columne 7 die chemische Wirkung an, welche durch alle anderen Intensitäten bei proportioneller Vergrösserung der Expositionsdauer hervorgerufen wird, wobei also das Product aus Zeit und Intensität in allen Fällen dasselbe ist.

Tabelle III.

Entfernung der Lampe in Fuss	Relative Licht-Intensitäten	Scalen-Nummer der Intensitäten	Expositionsdauer in Min. u. Sec.		Product aus der Exposition in Min. und der Intensität	Aequivalent in Secunden nach der Scala	Scheinbare relative Expositionsdauer
24	$^1/_{144}$	3,6	24	0	10	13,4	0,23
20	$^1/_{100}$	3,25	16	40	10	15,1	0,27
16	$^1/_{64}$	3,0	10	40	10	17,4	0,31
12	$^1/_{36}$	2,6	6	0	10	20,6	0,37
8	$^1/_{16}$	2,0	2	40	10	26,4	0,47
4	$^1/_4$	1,0	—	40	10	40,0	0,71
2	1	0	—	10	10	56,4	1,00

Digitized by Google

Die nutzbar angewandte Energie bei 24 Fuss Entfernung der Lampe macht also weniger als ein Viertel derjenigen aus, welche bei zwei Fuss Entfernung der Lampe auf die lichtempfindliche Fläche zur Ausnutzung kam, obgleich die Expositionszeit verhältnissmässig verlängert wurde, um das Product aus Intensität und Zeit constant zu erhalten.

Es wurde dann eine Diapositiv-Platte II von grösserer Lichtempfindlichkeit als das ersterwähnte Papier in ähnlicher Weise wie oben beschrieben behandelt.

Tabelle IV gibt die Scala nach der Anwendung einer Lichtquelle in mehr als zwei Fuss Entfernung, während Tabelle V die Expositionen und die Lichtentfernungen aufweist.

Tabelle IV.			Tabelle V.				
Scalen-Nummer	Expositionsdauer in Secunden	An die Platte gelangtes Licht	Entfernung in Fuss	Expositionsdauer in Min. u. Sec.		Betrag des an die Platte gelangten Lichtes	Aequivalent in Secunden
1	5	58	2	0	10	28,0	11,5
2	10	29	4	0	40	34,0	9,0
3	20	6,1	8	2	40	41,2	7,5
—	—	100	12	6	0	48,2	6,3
—	—	—	16	10	40	50,4	5,9
—	—	—	24	24	0	62,2	4,7

Tabelle VI gibt wie in Tabelle III eine Vergleichung der Resultate.

Tabelle VI.

Entfernung in Fuss	Relative Licht-Intensitäten	Scalen-Nummer der Intensitäten	Expositionsdauer in Min. u. Sec.		Product aus der Exposition und Intensität	Aequivalent in Secunden nach der Scala	Scheinbare relative Expositionen
24	$^1/_{144}$	3,6	24	0	10	4,7	0,40
16	$^1/_{64}$	3,0	10	40	10	5,9	0,51
12	$^1/_{36}$	2,6	6	0	10	6,3	0,55
8	$^1/_{16}$	2,0	2	40	10	7,5	0,65
4	$^1/_4$	1,0	0	40	10	9,0	0,79
2	1	0	0	10	10	11,5	1,0

Digitized by Google

Die vorstehend erwähnten lichtempfindlichen Flächen gehören zu den entschieden langsam wirkenden. Wir kommen jetzt an eine Platte ganz anderen Charakters, nämlich eine Platte von Wratten und Wainwright. Die Amylacetat-Flamme wurde kleiner geschraubt, so dass das Resultat nicht absolut mit dem der beiden ersterwähnten Versuche zu vergleichen ist.

Tabelle VII. Scala bei 3 Fuss Entfernung vom Licht			Tabelle VIII.			
Scalen-Nummer	Expositionsdauer in Secunden	An die Platte gelangtes Licht	Entfernung in Fuss	Expositionsdauer in Min. u. Sec.	Menge des an die Platte gelangten Lichtes	Aequivalent in Secunden
1	5	40,4	$1^1/_2$	0 10	10	49,2
2	10	24,6	3	0 40	11,8	38,6
3	20	17,6	6	2 40	14,7	28,2
4	40	12,0	12	10 40	19,2	18,6
5	80	7,6	24	42 40	24	12,7
—	Glas ...	100	—	—	—	—

Die letzte Columne gibt das Aequivalent in Zeit bezogen auf die Scala bei drei Fuss Entfernung. Es wird sich weiter unten zeigen, dass die Verhältnisszahlen in ihrem Werthe sich unterscheiden je nach der Entfernung, in welcher die Scala erzeugt worden ist. Die folgende Tabelle ist aus den beiden vorstehenden entwickelt.

Tabelle IX.

Entfernung der Lampe in Fuss	Relative Licht-Intensitäten	Scalen-Nummer der Intensitäten	Expositionsdauer in Min. u. Sec.	Product aus Exposition und Intensität	Aequivalent in Secunden nach der Scala	Scheinbare relative Expotionen
24	$^1/_{256}$	4	42 40	10	12,7	0,26
12	$^1/_{64}$	3	10 40	10	18,6	0,38
6	$^1/_{16}$	2	2 40	10	28,2	0,57
3	$^1/_4$	1	0 40	10	38,6	0,78
$1^1/_2$	1	0	0 40	10	49,2	1,00

Digitized by Google

Die Resultate der Tabellen III, VI und IX sind in Fig. 33 graphisch dargestellt, worin die Scala der Abscissen der Curven nach den Potenzen der halben Intensität fortschreitet.

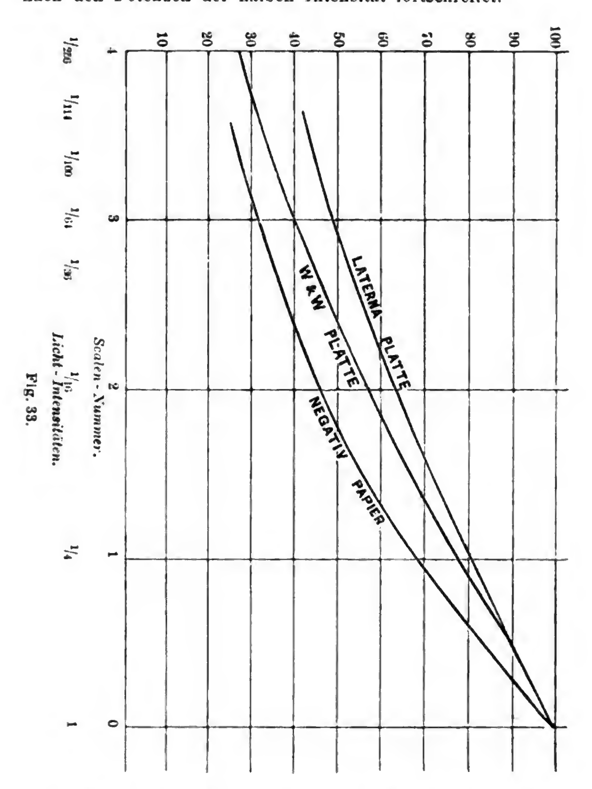


Fig. 33.

Man könnte, weil die Abnahme so regelmässig fortschreitet, meinen, dass die hervortretenden Unterschiede die Folge der

atmosphärischen Absorption seien. Es wird sich jedoch zeigen, dass das nicht der Fall sein kann, indem die Verhältnisszahlen der Abnahme keineswegs dieselben bleiben, wenn mit der lichtempfindlichen Platte gewechselt wird. Je rascher die benutzte Platte wirkt, um so geringer ist, wie die Versuche gezeigt haben, in der Regel die Abweichung von dem Eingangs als gewöhnlich als gültig betrachtet erwähnten Gesetz. Es gibt übrigens ausser der Veränderung der Entfernung zwischen dem Licht und der lichtempfindlichen Platte noch einen anderen Weg zur directen Prüfung der Sachlage.

Dazu wurde ein Spurge'sches Sensitometer in Anwendung gebracht. Man wird sich erinnern, dass jedes dritte Loch die Fläche verdoppelt, durch welche das Licht an die lichtempfindliche Fläche herantritt. Bezeichnet man das grösste Loch mit No. 1 und nimmt man an, dass es die Flächeneinheit darstellen soll, so hat das 4. Loch eine Oeffnung von $^1/_2$, das 7. von $^1/_4$, das 10 von $^1/_8$, das 13. von $^1/_{16}$, das 16. von $^1/_{32}$, das 19. von $^1/_{64}$ u. s. w., und das durch diese Löcher gehende Licht wird im Verhältniss zu der Grösse der Oeffnungen stehen. Wenn man also vor einem gleichmässigen Licht mittels des 25. Loches 256 Mal länger als bei einer Exposition mittels des ersten Loches, oder mittels des 28. Loches 256 Mal länger als mittels des vierten Loches u. s. w. exponirt, so müsste, wenn das in Frage stehende Gesetz in allen verschiedenen Theilen wirklich Geltung hätte, jedesmal derselbe Betrag an chemischer Wirkung in der durch die Entwickelung erzeugten Dunkelfärbung zu Tage treten. Es kann, weil die Löcher sich in derselben Entfernung von der lichtempfindlichen Platte befinden, kein auf die atmosphärische Absorption zurückführbarer Unterschied auftreten. Zur Durchführung der verschiedenen hier zu beschreibenden Versuche wurde eine Fläche von mattem Glas, welche auf der glatten Seite mit Seidenpapier bedeckt war, von hinten mittels dreier gleich heller Lampen beleuchtet, so dass die Beleuchtung effectiv über die ganze Fläche dieselbe war. Die Oberfläche des Sensitometers wurde dem matten Glas parallel gestellt und die zwei ersten Lochreihen des Sensitometers, welche die zehn grössten Löcher umfassten, auf 10 Secunden geöffnet. Drei Reihen wurden geschlossen und die übrigen 10×256 Secunden, also 42 Min. 40 Sec. geöffnet und dann das Bild entwickelt. Nach den Messungen des Niederschlages auf den verschiedenen Quadraten ergab sich die folgende Tabelle:

Digitized by Google

Tabelle X.

Loch-Nummer	Oeffnung des Loches	Expositions-dauer in Secunden	Gemessene Graufärbung des Bildes	Loch-Nummer	Oeffnung des Loches	Expositions-dauer in Secunden	Gemessene Graufärbung des Bildes
1	1	10	18	18	$\frac{1}{32 \times 1,59}$	2560	17
2	$\frac{1}{1,26}$	10	24	19	$\frac{1}{64}$	2560	18
3	$\frac{1}{1,59}$	10	34	20	$\frac{1}{64 \times 1,26}$	2560	20
4	$\frac{1}{2}$	10	44	21	$\frac{1}{64 \times 1,59}$	2560	24
5	$\frac{1}{2 \times 1,26}$	10	54	22	$\frac{1}{128}$	2560	33
6	$\frac{1}{2 \times 1,59}$	10	60	23	$\frac{1}{128 \times 1,26}$	2560	44
7	$\frac{1}{4}$	10	64	24	$\frac{1}{128 \times 1,59}$	2560	56
8	$\frac{1}{4 \times 1,26}$	10	67	25	$\frac{1}{256}$	2560	64
9	$\frac{1}{4 \times 1,59}$	10	69	26	$\frac{1}{256 \times 1,26}$	2560	70
10	$\frac{1}{8}$	10	71	27	$\frac{1}{256 \times 1,59}$	2560	72
—	—	—	—	28	$\frac{1}{512}$	2560	73

Es zeigt sich, dass der Niederschlag, welcher mit dem des ersten Loches übereinstimmt, derjenige des 19. Loches oder einer Intensität ist, welche nur dem 64. Theil derjenigen des ersten Loches gleichkommt. Nach der Expositionsdauer müsste der Niederschlag der Graufärbung entsprechen, welche das Loch No. 25 erzeugt, für welches die Intensität $\frac{1}{256}$ derjenigen des Loches No. 1 ist. Anders ausgedrückt, ist die

Digitized by Google

Exposition viermal zu kurz. Bei Loch No. 4, für welches die Intensität $\frac{1}{2}$ ist, müsste der Niederschlag dem des Loches No. 28 entsprechen, während er mit dem von Loch No. 23 übereinstimmt. Loch No. 7 müsste mit Loch No. 31, wenn ein solches vorhanden wäre, dasselbe Resultat liefern, zeigt dagegen schon mit Loch No. 25 dieselbe Wirkung. Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Exposition bei schwachen Intensitäten nur $\frac{1}{4} = 0{,}25$ derjenigen der stärkeren zu sein schien, während sie eigentlich dieser gleich sein müsste.

Nimmt man die Loch-Nummern 1 bis 10 und stellt sie zu einander in Beziehung, so müssen sich nothwendig kleine Variationen zeigen in Folge von Unregelmässigkeiten in der Fläche, wie auch in Folge des Umstandes, dass die Abweichungen in den Intensitäten selbst einen Unterschied hervorrufen werden.

Es wurden noch andere lichtempfindliche Platten in derselben Weise untersucht und es zeigte sich, dass der Unterschied sich um so kleiner herausstellte, je rascher die Platte wirkte. So ergab sich für eine Castle-Platte, die unter ähnlichen Verhältnissen exponirt wurde, statt des Factors 0,25 der Factor 0,7.

Tabelle XI.

Scalen-Nummer	Bei 2 Fuss Entfernung		Bei 8 Fuss Entsendung und Expositionen, die derjenigen bei 2 Fuss Entfernung äquivalent sind		
	Expositionsdauer in Secunden	Grad der Graufärbung	Expositionsdauer in Min. und Sec.		Grad der Graufärbung
—	Weisses Papier	100	Weisses Papier		100
1	5	69	1	20	87
2	10	50	2	40	67
3	20	30	5	20	47
4	40	17,5	10	40	27
5	80	12,4	21	20	15.25
6	160	10	42	40	11,10

Weiter sollen hier die Versuche wiedergegeben werden, welche zu dem Zwecke ausgeführt wurden, um festzustellen,

Digitized by Google

ob irgend ein sehr wohl denkbarer Unterschied in der Abstufung einer Platte auftritt, wenn unter Beibehaltung desselben Werthes für das Product aus Zeit mal Intensität die Licht-Intensität sich ändert. Von den ausgeführten Versuchen brauchen hier nur drei, die jedoch die Resultate aller Experimente angeben, aufgeführt zu werden.

Zu den ersten derselben wurde Bromsilberpapier verwendet, weil dasselbe langsam wirkt. Es wurden Expositionen in Entfernungen von 2 und 8 Fuss von der Amylacetatlampe ausgeführt und zwar war bei der letzterwähnten Entfernung die Expositionsdauer 16 mal grösser als bei den ersterwähnten.

Fig. 34 zeigt graphisch die Resultate von Tabelle XI. Es zeigt sich in dieser Abbildung, dass ein allgemeiner Parallelis-

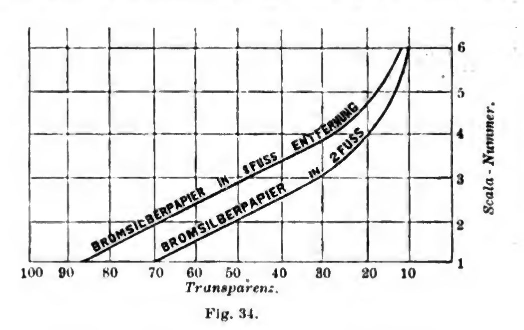


Fig. 34.

mus der Curven fortbesteht und dass in Folge dessen die Abstufung effectiv unverändert geblieben ist. Der einzige Unterschied macht sich in der scheinbaren Anfangs-Geschwindigkeit der chemischen Umänderung der lichtempfindlichen Fläche geltend. Je intensiver das Licht ist, desto rascher scheint nämlich die Platte zu wirken.

Weiter wurden Versuche mit einer langsam wirkenden Diapositiv- sowie mit einer rascher wirkenden Platte angestellt. Dieselben wurden in 2 und 8 Fuss Entfernung von einem Lichte exponirt, wobei in letzterem Falle die Expositionszeit 16 mal so gross als im ersten bemessen wurde.

Digitized by Google

Auch die Zusammenstellungen ergeben, dass die Curvenpaare auf alle Fälle ziemlich parallel verlaufen und die Abstufung effectiv dieselbe ist. Die Resultate der Tabelle XII und XIII sind in Fig. 35 graphisch wiedergegeben.

Tabelle XII. Langsam wirkende Diapositiv-Platte.

Scalen-Nummer	2 Fuss Entfernung		8 Fuss Entfernung		
	Expositionsdauer in Secunden	Transparenz	Expositionsdauer in Min. und Sec.		Transparenz
—	Einfaches Glas	100	Einfaches Glas		100
1	5	88	1	20	96
2	10	78,5	2	40	90,5
3	20	62	5	20	81
4	40	44	10	40	65
5	80	27	21	20	46
6	160	12	42	40	30

Tabelle XIII. Rascher wirkende Platte.

Scalen-Nummer	2 Fuss Entfernung		8 Fuss Entfernung		
	Expositionsdauer in Secunden	Transparenz	Expositions- in Min. und Sec.		Transparenz
—	Einfaches Glas	100	Einfaches Glas		100
1	5	68	1	20	75
2	10	43,5	2	40	50
3	20	21,0	5	20	25
4	40	8,5	10	40	10
5	80	4	21	20	5
6	160	2	42	40	3

Die in Fig. 35 aufgeführten Ergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen, dass bei Benutzung langsam und mässig rasch wirkender Platten die Entfernung, in welcher sie vor einem gleichmässig brennenden Licht exponirt werden, die scheinbare Geschwindigkeit der chemischen Umsetzung in deutlicher Weise beeinflusst, dass diese Veränderung jedoch abnimmt mit der rascheren Umsetzung der Platte, so dass bei Verwendung einer sehr rasch wirkenden Platte überhaupt keine merkliche Abweichung sich geltend macht. Hieraus ergibt sich die

Digitized by Google

Schlussfolgerung, dass bei der Aufnahme von Sternphotographien, wenn es sich um Sterngrössen handelt, die Frage der schnelleren oder langsameren Wirksamkeit der Platte von höchster Bedeutung ist und eine langsam wirkende Platte fehlerhafte Resultate liefern kann. Es erscheint nicht unwahrscheinlich, dass man eine Art Normal-Vergleichungs-Schnelligkeit zweier Platten dadurch erhalten kann, dass man sie vor zwei bekannten Licht-Intensitäten exponirt, welche bedeutend von einander abweichen und dabei die Expositionsdauer im Verhältniss der reziproken Werthe der Intensitäten bemisst. Es dürfte sich kaum noch ein anderer Weg bieten, da Camera-Expositionen ganz riesig je nach dem Licht und nach der Apertur der verwendeten Linsen von einander abweichen müssen.

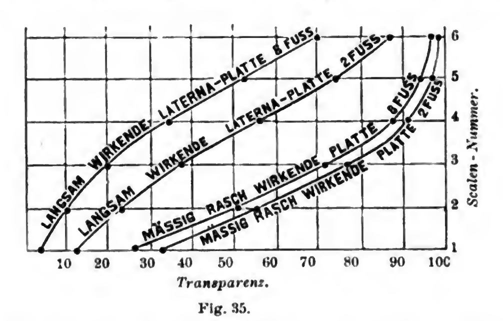


Fig. 35.

Weiter handelt es sich darum, die Wirkung intermittirender kurzer Expositionen auf eine Platte zu bestimmen. In der schon erwähnten, von mir vor der Royal Society vorgetragenen Abhandlung habe ich schon einige Resultate mitgetheilt, die jedoch keineswegs ausreichen, um verschiedene Momente zu kennzeichnen, welche in Bezug auf den hier in Frage stehenden Gegenstand von Bedeutung sind. Es ergab sich, dass die chemische Wirkung, welche durch die Summe von kurzen intermittirenden Expositionen ausgeübt wird, nicht genau so gross, sondern kleiner ist als diejenige, welche eine einzige Exposition von derselben Gesammtdauer ausübt, vorausgesetzt, dass die Licht-Intensität in beiden Fällen dieselbe ist. Es wird nicht uninteressant sein, hier einige Beispiele für diese Behauptung angeführt zu sehen.

Digitized by Google

Zunächst wurde Bromsilberpapier, jedoch nicht solches von der am langsamsten wirkenden Sorte, verwendet, die Exposition fand einmal in 4 Fuss Entfernung von einer Amylacetatlampe und im zweiten Falle in 12 Fuss Entfernung statt; eine vierte Exposition wurde in der letzterwähnten Entfernung mit rotirenden Sectoren, welche sechs gleich weit von einander abstehende Aperturen von 5 Grad hatten und in den Weg des Lichtstrahles eingeschoben wurden, ausgeführt, während auf demselben Papier auch eine Expositions-Scala hergestellt war.

Es ergaben sich folgende Resultate:

Tabelle XIV.

Scala		Entfernung in Fuss	Expositionsdauer in Min. u. Sec.	Grad der Graufärbung	Aequivalente Exposition nach der Scala	Verhältniss der scheinbaren Expositionen
Expositionsdauer in Secunden	Grad der Graufärbung					
5	96,7	2	— 10	41	51	1,000
10	89	4	— 40	48	40	0,784
20	72	12	6 —	69	21	0,412
40	48	12	72 —	84	12	0,235
60	37	(mittels Sector)				
120	24	—	—	—	—	—
Weiss ...	100	—	—	—	—	—

Die unterstrichenen Zahlen sind hier wie weiter unten die bei Anwendung des Sectors erzielten. Verwendete man die Aperturen des Sectors als Sirene, so zeigte sich, dass 240 Expositionen in der Secunde erfolgten, d. h. in 72 Minuten bei 12 Fuss Entfernung 1036800 Expositionen, welche äquivalent mit einer Exposition während 10 Secunden bei 2 Fuss Entfernung waren. Anstatt dass sich nun in beiden Fällen dieselbe chemische Wirkung ergeben hätte, übte, wie man sieht, die grosse Zahl kleiner Expositionen nur etwa $^1/_4$ der Wirkung einer einzigen von der gleichen Gesammtdauer aus.

Nach denselben Grundsätzen wurde nun eine langsam wirkende Platte behandelt, wodurch sich folgende Resultate ergaben:

Digitized by Google

Tabelle XV.

Scala: Expositionsdauer in Secunden	Scala: Grad der Graufärbung	Relative Intensitäten	Entfernung in Fuss	Expositionsdauer in Min.	Expositionsdauer in Sec.	Auf die Platte gelangtes Licht	Aequivalente Exposition	Verhältniss der scheinbaren Expositionen
5	98,5	1	$1^1/_2$	—	10	31,5	69,6	1,000
10	90	$^1/_4$	3	—	40	49,2	40,0	0,575
20	70,5	$^1/_{16}$	6	2	40	83,6	23,8	0,340
40	49,2	$^1/_{16}$	6	16	—	65,5	12,3	0,177
		—	(mittels Sector)					
80	27	$^1/_{64}$	12	10	40	79,5	14,6	0,209
Einfach. Glas	100	$^1/_{256}$	24	43	40	88,5	10,7	0,154

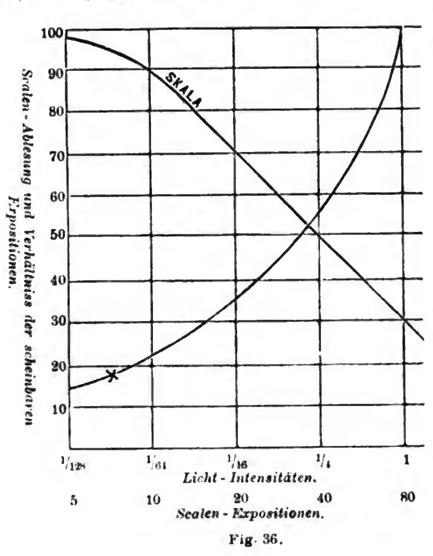


Fig. 36.

Digitized by Google

In diesem Falle waren in dem Sector zwölf Aperturen von je 5 Grad angebracht. Wurden diese als Sirene benutzt, so ergaben sich 740 Expositionen in der Secunde und im Ganzen 710400 Expositionen in 16 Minuten. Die Exposition war scheinbar durch die Sectionen auf eine Intensität reducirt, welche erzielt worden wäre, wenn man die Platte in 15,84 Fuss Entfernung 18 Minuten 40 Secunden exponirt hätte. Die Resultate der Tabelle XV sind in Fig. 36 graphisch dargestellt.

Noch überraschender wirken die Resultate, welche mit einer Bromsilber-Diapositiv-Platte erzielt wurden, welche in verschiedenen Entfernungen der Lichtquelle exponirt wurde. Zunächst wurden Expositionen vor dem Licht allein, dann aber solche unter Einschiebung eines Sectors mit zwölf Aperturen von je 5 Grad ausgeführt; die Expositionsdauer musste deshalb im zweiten Falle sechsmal länger als im ersten Falle bemessen werden, da die Gesammtzahl der Aperturen 60 Grad ausmachte. Es ergab sich, wenn ein Luftstrom durch die Aperturen getrieben und so der Sector als Sirene benutzt wurde, dass in der Secunde 720 Expositionen erfolgten.

Tabelle XVI.

Scala aufgenommen in 8 Fuss Entfernung		Entfernung in Fuss	Relative Intensitäten	Expositionsdauer in Min. und Secunden		Auf die Platte gelangtes Licht	Aequivalente Exposition nach der Scala	Verhältniss der freien zu der äquivalenten Exposition bei Benutzung des Sectors
Exposition in Secunden	Grad der Graufärbung							
5	87,6	$1\frac{1}{2}$	1	0	10	27,8	56,4	0,815
10	75,3	$1\frac{1}{2}$	1	1	0	33,3	46,0	
20	55,0	3	$\frac{1}{4}$	0	40	37	40	0,500
40	37,0	3	$\frac{1}{4}$	4	0	55	20	
80	18,0	6	$\frac{1}{16}$	2	40	53	22,2	0,423
—	—	6	$\frac{1}{64}$	16	0	76,5	9,4	
—	—	12	$\frac{1}{64}$	10	40	69,5	12,7	0,370
—	—	12	$\frac{1}{64}$	64	0	88,8	4,7	

Das Verhältniss der Exposition zum Ruhe-Intervall ist 1:5. Fig. 37 zeigt die vorstehenden Resultate graphisch.

Digitized by Google

Die Tabelle zeigt, dass der scheinbare Expositionsverlust in Folge der Einschiebung der Sectoren in dem Masse zunimmt, wie die wirkliche Licht-Intensität abnimmt. Welche Gestalt die Curve dieses Verhältnisses annehmen würde, wenn die Licht-Intensität grösser oder kleiner als die vorgeführte wäre, darüber lassen sich nur Vermuthungen aufstellen. Eins aber steht durch diesen Versuch fest, nämlich dass durch die Einschiebung der Sectoren kein Fehler in die Beobachtung eingeführt wird, der die grossen Unterschiede in den scheinbaren Expositionen erklärlich machen könnte, denn, wenn ein solcher Fehler wirklich aufträte, dann könnte das erwähnte Verhältniss nicht so veränderlich sein, wie es in der That ist.

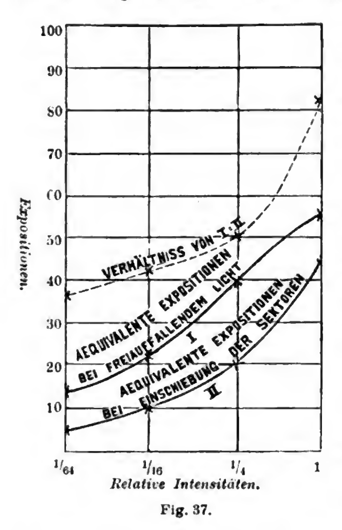


Fig. 37.

Wir sind so zu dem Schlusse gelangt, dass die Summe kleiner Expositionen nicht einer Exposition von derselben Gesammtdauer äquivalent ist.

Weiter wurden Untersuchungen angestellt, um festzustellen, ob die Länge der einzelnen Expositionszeiten ohne Rücksicht auf die zwischen zwei Expositionen verfliessende Ruhezeit irgend welchen Einfluss hatte. Zu diesem Zwecke wurde ein Sector mit beweglichen Aperturen verwendet, und die Expositionen unter Einstellung der Sectoren auf verschiedene Aperturen ausgeführt. Da die Sectoren zwei einander gegenüberstehende Aperturen besassen, so betrug die Maximal-Apertur $2 \times 90^0 = 180^0$, ohne Einschiebung des Sectors ist sie jedoch 360^0. Die Platte, welche benutzt wurde, war eine langsam wirkende Bromsilber-Platte.

Es fällt auf, dass, obgleich in jedem einzelnen Falle äquivalente Expositionen ausgeführt wurden, eine allmähliche

Digitized by Google

Tabelle XVII.

Scala		Apertur	Verhältniss der Exposition zur Nicht-Exposition	Expositionsdauer in Min.u.Sec.		Auf die Platte gelangtes Licht	Aequivalent nach der Scala
Exposition in Sec.	Grad der Transparenz						
5	92	360°	—	—	40	19	40
10	73,5	2,90°	0,05	1	20	19,8	37
20	39,0	2,70°	0,39	1	43	21,6	35
40	21,0	2,50°	0,28	2	24	22,8	33
60	11,2	2,30°	0,17	4	0	26,5	29
80	5,4	2,20°	0,11	6	0	30,0	25
—	—	2,10°	0,06	12	0	35,2	22,5

Reduction der chemischen Wirkung mit der Abnahme der Apertur zu Tage tritt. Da die Rotationsgeschwindigkeit in allen Fällen dieselbe, nämlich 48 Umdrehungen in der Secunde war, zeigt sich in dieser Erscheinung, dass die chemische Wirkung um so schwächer ist, je länger die Ruheperiode zwischen zwei Expositionen ist. Es wurde dann noch eine langsam wirkende Platte in ähnlicher Weise behandelt, die jedoch zwei Reihen von Expositionen ausgesetzt wurde, bei deren erster der Sector 50 Umdrehungen in der Secunde machte, während bei der zweiten nur eine Umdrehung in der Secunde stattfand. Es ergiebt sich aus der folgenden Tabelle, dass die Abweichung von der vorausgesetzten Wirkung bei der langsamen Drehung des Sectors eine geringere als bei der schnellen Umdrehung desselben war.

Tabelle XVIII.

Scala		Apertur	Verhältniss der Exposition zur Nicht-Exposition	Expositionsdauer in Min.u.Sec.		Durchgelassenes Licht		Aequivalente Expositionen	
Exposition in Secunden	Grad der Transparenz					Rasch	Langsam	Rasch	Langsam
Einfach. Glas...	100	360°	—	—	40	59	59	40	40
—	—	2,90°	0,5	1	20	63	61	35	37
10	—	2,70°	0,39	1	43	65	63	32	35
15	—	2,50°	0,28	2	24	70	65	25	22
30	—	2,30°	0,17	4	—	75	68	20	28
40	—	2,20°	0,11	6	—	80	71	15,5	24
50	—	2,10°	0,06	12	—	86	77	12	20

Digitized by Google

Bei der schnellen Umdrehung ist das Verhältniss der 10 Grad Apertur zu dem freien Lichte 3,33 und bei der langsamen nur 2,0. Dies trifft mit dem überein, was man nach dem vorhergehenden Versuche schon hätte erwarten können. Bei einer rascher wirkenden Platte von etwa 17 nach Warnerke's Scala haben die Verhältnisse nur die Werthe 0,7 und 0,5. Fig. 38 zeigt graphisch die in Tabelle XVII und XVIII angegebenen Resultate. Die punktirte Curve bezieht sich auf Tabelle XVIII. Zufällig fällt die bei der langsamen Umdrehung sich nach Tabelle XVIII ergebende Curve nahezu mit der-

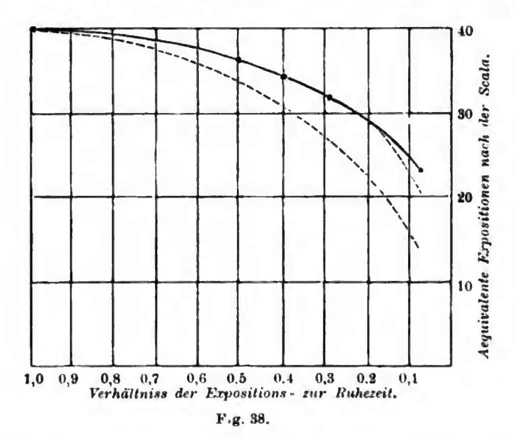


Fig. 38.

jenigen Curve zusammen, welche sich bei der raschen Umdrehung nach Tabelle XVII ergibt.

Wir erhalten hierin schon eine vorläufige Warnung, dass es nicht gerathen ist, bei Benutzung einer langsam wirkenden Platte aus dem Sector verschiedene Winkel-Aperturen herauszuschneiden, die mit verschiedenen Expositionszeiten correspondiren, und ihn dann vor einer Platte rotiren zu lassen, um eine Scala herzustellen. Die chemische Wirkung stellt nämlich dann keinen Masstab der Expositionszeit dar, weil die chemische Wirkung, welche hervorgerufen wird, bei schneller Rotation um so schwächer ist, je kleiner die Apertur ist.

Digitized by Google

Ferner kann man die Wirkung untersuchen, welche die Veränderung der Dauer jeder einzelnen Exposition ausübt, vorausgesetzt, dass das Verhältniss des Intervalles der Exposition zu dem der Ruhe dasselbe bleibt. Ich habe in einer Abhandlung über bewegliche lichtempfindliche Flächen, welche ich die Ehre hatte, vor der Photographischen Gesellschaft vortragen zu dürfen, eine rotirende Trommel beschrieben, auf welche das Licht durch einen adjustirbaren Spalt fiel.

Dieser Apparat wurde nun auch zur Anwendung gebracht, dabei aber der Spalt dauernd auf $^1/_{20}$ Zoll Breite erhalten, und die Expositiou vor dem Lichte einer Paraffinlampe ausgeführt, welche sich in 27 Zoll Entfernung von dem Spalt befand. Die Trommel war mit ziemlich lichtempfindlichem Bromsilberpapier überzogen und wurde in allen Fällen gleich lange exponirt. Da die Trommel 12,25 Zoll Umfang hatte, folgt, dass das Verhältniss der Expositionszeit zur Ruhezeit sich auf etwa 1:250 in allen Fällen stellte, wie gross auch immer die Rotationsgeschwindigkeit sein mochte. Wie gewöhnlich wurde eine Scala auf demselben Papier hergestellt und dann wurden fünf Expositionen mit der Trommel bei verschiedenen Geschwindigkeiten ausgeführt. Die erzielten Resultate waren die folgenden:

Tabelle XIX.

Scala bei 8 Fuss		Dauer einer jeden Exposition in Secunden	Umdrehungen der Trommel in jeder Secunde	Grad der Graufärbung	Aequivalente Exposition nach der Scala
Exposition in Secunden	Grad der Graufärbung				
Einfaches Glas...	100	—	—	—	—
5	96,0	$^1/_{62}$	$^1/_4$	44	35
10	83,0	$^1/_{2150}$	$8^3/_4$	52	27
20	64,0	$^1/_{4300}$	$17^1/_2$	56	24
30	48,5	$^1/_{6500}$	26	59	22
40	42,0	$^1/_{12500}$	50	69	17

Figur 39 gibt diese Resultate graphisch wieder.

Bei zwei weiteren Fällen, in welchen der Versuch gemacht wurde, die Breite des Spaltes vor der Trommel nach einer raschen und langsamen Rotation zu berechnen, ergaben sich die folgenden Resultate. In beiden Fällen betrug die gemessene Breite des Spaltes 0,056 Zoll. Nach dem ersten Versuch ergab sich durch Rechnung bei der langsamen Rotation

Digitized by Google

eine Spaltenbreite von 0,0380 und bei der raschen eine solche von 0,0303 Zoll. Nach dem zweiten Versuch ergaben sich als entsprechende Zahlen 0,0390 und 0,0303. Die Zahl der Umdrehungen war 22 bezw. 1 in der Secunde.

Hieraus ergibt sich, dass, abgesehen von irgend einem Einfluss, den etwa das Verhältniss der Expositionszeit zur Ruhezeit ausüben kann, die absolute Dauer der Exposition das Resultat beeinflusst. Wenn, wie in diesem Falle, die absolute Dauer 200 mal grösser in dem einen als im andern ist, so wird die scheinbare äquivalente Exposition mehr als verdoppelt.

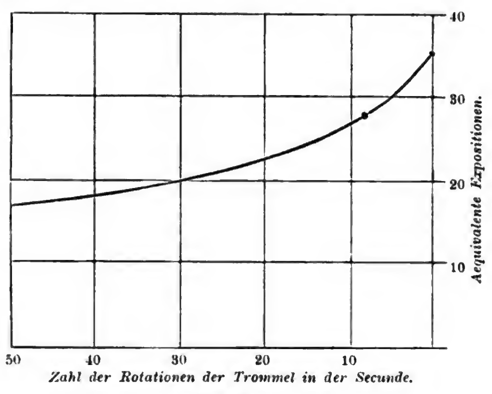


Fig. 39.

Dies ist instructiv, weil es zu zeigen scheint, dass, wenn die Molecüle der lichtempfindlichen Fläche eine gewisse Menge von Energie verlangen, um in Bewegung zu gerathen und die Amplitude, welche auf sie einwirkt, nicht ausreicht, um sie völlig von einander zu trennen, die Abnahme der Amplitude beim Nachlassen der Bestrahlung langsamer sich vollzieht als beim Steigern der letzteren. Es ist schon dargelegt worden, dass die Länge des Intervalls, welches zwischen auf einander folgenden und gleichen Expositionen verfliesst, eine Wirkung auf die scheinbare Exposition ausübt, aber es erschien noch nöthig, das Resultat festzustellen für den Fall, wo die Expo-

Digitized by Google

sitionen gleich lange ausgedehnt werden, jedoch die Ruhe-Intervalle zwischen solchen gleichen Expositionen ungleich lang sind. Zur Durchführung dieser Untersuchung wurden Scheiben von dünnem schwarzen Papier ausgeschnitten und darin radial von der Mitte ausgehende Aperturen von je 10 Grad unter gleichen Intervallen von einander abstehend rings um den Mittelpunkt angebracht. In den verschiedenen Scheiben, die benutzt wurden, betrug die Zahl der vorhandenen Aperturen 3, 6, 12 und 24. Die so gestalteten Papierscheiben wurden zwischen zwei Glasscheiben gebracht und dann liess man sie vor der lichtempfindlichen Platte während gewisser Zeiträume rotiren, die das Product aus Intensität und Zeit constant gestalten. Eine Dichtigkeitsscala wurde ebenfalls wieder auf der lichtempfindlichen Fläche erzeugt, um die scheinbaren Expositionen feststellen zu können. Die erzielten Resultate gehen aus der folgenden Tabelle hervor:

Tabelle XX.

Scala		Nummer der Intervalle auf der Scheibe	Intervalle zwischen den Expositionen	Expositionsdauer in Minuten	Auf die Platte gelangtes Licht	Aequivalente Exposition nach der Scala
Exposition in Sec.	Grad der Graufärbung					
Einfach. Glas	100	—	—	—	—	—
—	—	0	0°	1	36,4	85,6
10	94	24 von 10°	5°	1½	40,0	74,4
20	80,5	12 " "	20°	3	48,5	58,4
40	57	6 " "	50°	6	59,5	42,8
80	37,5	3 " "	110°	12	67,0	31,4

Während dieser sämmtlichen Expositionen wurde dafür Sorge getragen, dass der Scheibe genau dieselbe Rotationsgeschwindigkeit zukam, und den einzigen Unterschied, der für sie bestand, bildete daher die Verschiedenheit der Ruheperiode zwischen den auf einander folgenden Beleuchtungszeiten. Die Zahl der Umdrehungen betrug 43 in der Secunde. In Fig. 40 zeigt die ausgezogene Curve, was mit der scheinbaren äquivalenten Exposition vor sich geht. Man sieht, dass in dem Masse, wie die Zahl der Aperturen vermindert wird, die Dauer der scheinbaren Expositionen, wie sie aus der Scala sich ergeben, verlängert wird.

Digitized by Google

Dasselbe trat bei einer langsam wirkenden Platte in erhöhtem Grade hervor. Dieselbe wurde in vier Fuss Entfernung von der Amylacetatlampe exponirt, wobei die benutzten Aperturen dieselben wie im vorigen Falle waren, jedoch unter Hinzunahme einer einfachen Apertur von 10 Grad. Ausserdem wurden zwei Reihen von Expositionen ausgeführt, nämlich eine, bei welcher die Sectoren mit einer Geschwindigkeit von je einer Umdrehung in $^1/_{25}$ Secunde rotirten, und eine andere, bei der nur eine Umdrehung auf die Secunde entfiel.

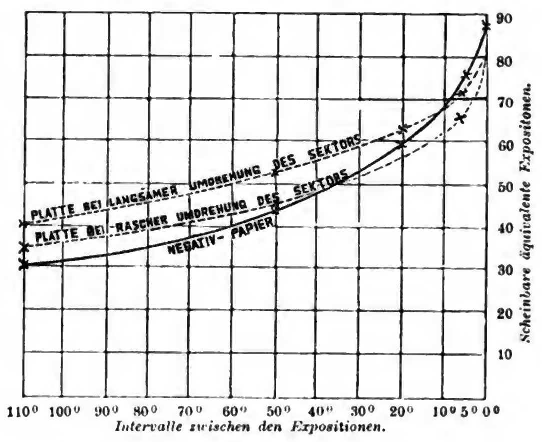


Fig. 40.

Die Resultate der Tabelle XXI sind mit Ausnahme der auf die letzte Exposition mittels der einfachen Apertur von 10 Grad bezüglichen Ergebnisse graphisch in Fig. 40 durch die punktirten Curven dargestellt. Die raschere Rotation in diesem Falle verursacht die stärkere Verminderung in den scheinbaren äquivalenten Expositionswerthen.

Mit einer Ilford-Platte wurde dann dasselbe Experiment angestellt, wobei sich dieselbe allgemeine Gestalt der Resultate ergab, obgleich allerdings, da die Platte rascher wirkt, wie nach dem oben Gesagten zu erwarten war, die Abnahmen geringer waren.

Digitized by Google

Tabelle XXI.

Scala		Nummer der Intervalle	Intervalle zwischen den Expositionen	Expositionsdauer in Min. und Sec.	Grad der Graufärbung		Aequivalente Exposition nach der Scala	
					Umdrehungen			
Exposition in Sec.	Grad der Graufärbung				$^1/_{25}$ Sec.	1 Sec.	$^1/_{25}$ Sec.	1 Sec.
10	92	0	0°	— 80	46	46	80	80
20	79	24 von 10°	5°	2 —	51	48,5	65	72
40	65	12 „ „	20°	4 —	55	52,2	56	61
60	54	6 „ „	50°	8 —	60	56,5	47	53
80	46	3 „ „	110°	16 —	66	63	37	41
100	39	1 „ „	350°	48 —	76	73	24	27
Einfach. Glas...	100	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle XXII.

Scala		Nummer der Intervalle	Intervalle zwischen den Expositionen in Graden	Expositionsdauer in Min. und Sec.	Grad der Transparenz bei einer Umdrehung in		Scheinbare äquivalente Expositionen	
Exposition in Sec.	Grad der Transparenz				$^1/_{25}$ Sec.	1 Sec.	$^1/_{25}$ Sec.	1 Sec.
5	90	0	0	— 30	32	32	30	30
10	73	24	5	— 45	33,3	32,5	28,8	29
15	53	12	20	1 30	35	32,5	26,5	29
20	43	6	50	3 —	35,3	33,3	26	28
30	32	3	110	6 —	37	34	25	27
40	25	1	350	18 —	40	37	22,5	25
Einfach. Glas....	100	—	—	—	—	—	—	—

In dem Vorstehenden sind Versuche beschrieben und zahlenmässig niedergelegt, jedoch keine theoretischen Betrachtungen daran geknüpft worden. Es ist dies malice propense geschehen, denn, während Thatsachen dauernden Bestand haben, können Theorien sich ändern. Ich will damit nicht sagen, dass ich hinsichtlich dieser Resultate keine Theorie besässe, aber ich beabsichtige nicht, dieselbe in dieser Sitzung vorzuführen, um nicht die Discussion von den Versuchen selbst abzulenken. Die Experimente, welche ich ausgeführt habe, sind der Art, dass jeder Photograph, der auch nur über eine sehr mässige Auswahl von Apparaten verfügt, in der Lage ist, sie

Digitized by Google

zu wiederholen, und ich hoffe, dass dies geschieht. Besonders wird der erste Theil der Abhandlung, welcher sich mit der verminderten wirklichen Lichtempfindlichkeit einer Platte beschäftigt, auf welche schwache Licht-Intensitäten einwirken, den meisten der Photographen ansprechen, da dieser Theil es mit dem zu thun hat, was ihm alltägliche Arbeit ausmacht. Augenblicklich bin ich noch nicht in der Lage, genau das Gesetz anzugeben, welches diese Verminderung der wirklichen Lichtempfindlichkeit befolgt, denn es bedürfen noch mehrere Punkte weiterer Klarlegung. So kann es z. B. vorkommen, dass die Bestandtheile der lichtempfindlichen Fläche den Verminderungsfactor verändern, und ich neige mich der Ansicht zu, dass eine reine Bromsilber-Platte mehr Anlage hat für einen hohen Factor als eine Platte, welche Jodsilber mit enthält. Vielleicht habe ich mit dieser Ansicht Unrecht, aber ich werde bald so weit sein, um zu sehen, ob dies der Fall ist oder nicht. Es ist noch ein Umstand bei diesen Versuchen, der besondere Beachtung verdient, dass nämlich dieselben Platten, wenn man sie mit abnehmenden Licht-Intensitäten behandelt, dieselben Resultate bei einer Reihe von kurzen Expositionen ergeben, z. B. wenn man einen Sector benutzt, in dem sich nur ein Intervall befindet. Es kann sich vielleicht ergeben, dass auf diese Weise die Geschwindigkeit der Wirksamkeit einer Platte sich feststellen lässt. Einer Thatsache aber dürfen wir sicher sein, dass nämlich, wenn das Licht im Werthe eines kleinen Theils einer Amylacetatlampe aus einer Entfernung von 5 oder 6 Fuss auf eine Platte fällt und eine Exposition von 25 oder 30 Secunden ausgeführt wird, dann aber eine zweite Exposition 36 mal so gross mittels einer rotirenden Scheibe erfolgt, die ein Intervall von 10 Grad hat und sich kein messbarer Unterschied in den Dichtigkeiten ergibt, die Platte von rascherer Wirkung ist als irgend eine der von mir bei meinen Versuchen benutzten.

Weitere Untersuchungen Capt. Abney's über das Versagen eines photographischen Gesetzes bei sehr intensivem Licht.[1])

Diese Abhandlung enthält eine Fortsetzung der Untersuchungen[2]), welche von Capt. Abney über das in der Ueberschrift angegebene Thema unter Anwendung nicht bloss von

1) Nach Journ. Cam. C. Bd. 8, S. 46.
2) S. Abney's Abhandlung auf S. 153 dieses „Jahrbuchs“.

Digitized by Google

elektrischem Licht, sondern auch des elektrischen Funkens und gewöhnlichen Tageslichtes ausgeführt worden sind. Bei den Untersuchungen, welche mittels des elektrischen Funkens angestellt wurden, welcher den Vorzug hat, ein sehr intensives Licht auszustrahlen, das eine ungemein kurze Zeit wirkt, wurde die Platte hinter einem graduirten Schirm der Lichtwirkung exponirt. Ein anderer Theil der Platte wurde der Wirkung des elektrischen Bogenlichtes, noch ein anderer dem Lichte einer Amylacetatlampe exponirt, wobei in beiden Fällen natürlich der graduirte Schirm eingeschoben wurde; endlich wurde in einer Reihe von Fällen noch mittels der Amylacetatlampe eine Zeit-Scala der Dichtigkeit hervorgerufen.

In der folgenden Tabelle ist ein Beispiel der mittels einer Ordinary-Platte erzielten Resultate aufgeführt:

Tabelle I.

Relative Intensität in Potenzen von 2	Zwei Funken in 18 Zoll Entfernung	Elektrisches Licht in 3 Fuss 6 Zoll Entfernung, $^1/_{100}$ Sec. Expositionszeit	Amylacetatlampe in 3 Fuss 2 Zoll Entfernung
1,44	88	97	95,5
1,73	87	95,5	94,0
2,21	84	91	86,5
2,70	77	86,5	74
3,30	72,5	77	55,5
4,00	64	68	37
4,77	53	52,5	21,2
5,77	38,5	34,4	9,5
6,30	29,0	27,7	5,0
6,55	26,2	24,5	4,0

Es wurden sowohl rasch wie langsam wirkende Platten der Prüfung unterzogen. Die rasch wirkenden Platten, mit welchen die meisten Versuche angestellt wurden, waren ein Satz von Platten von Cadett & Neale, welche als 113 H. & D. bezeichnet waren. Bei Benutzung dieser Platten wurde der Funkenapparat in 18 Zoll Entfernung gebracht und dann die Exposition ausgeführt; darauf wurde die Platte in den Apparat mit Fallbrett-Verschluss eingesetzt und $^1/_{100}$ Secunde lang dem elektrischen Lichte, das sich in 7 Fuss Entfernung befand, exponirt, wodurch ein Bild erzeugt wurde, welches ungefähr dieselbe Intensität wie das durch den elektrischen Funken erzeugte aufwies; endlich wurde 2 Minuten lang die Exposition vor der in 5 Fuss Entfernung aufgestellten Amylacetatlampe

Digitized by Google

ausgeführt. Auf diese Weise wurde für den letzten Fall eine Expositionszeit angewendet, die 12 Millionen Mal grösser als im ersten und 12000 Mal grösser als im zweiten Fall war. Ausserdem wurde noch eine Zeit-Scala mittels der in 10 Fuss Entfernung aufgestellten Amylacetatlampe hervorgerufen. Die so erzielten Resultate finden sich in der folgenden Zusammenstellung:

Tabelle II.

x, wenn $2x$ die Intensität darstellt	Elektrischer Funken	Elektrisches Licht	Amylacetatlampe
	Transparenz	Transparenz	Transparenz
1,44	66,5	61,5	77
1,73	63	56	70
2,21	58	47,5	62
2,70	51	38,5	54,5
3,30	44,5	31,5	44,0
4,00	36,0	23,5	30,5
4,77	25,0	16,7	19,2
5,77	16,8	10,5	10,8
6,30	13,2	9,0	7,7
6,55	11,4	8,1	6,3
Einfaches Glas	100	100	100

Scala bei 10 Fuss Entfernung	
Zeit in Sec.	Transparenz
5	77,5
10	56
20	31,5
40	19,5
80	11
160	6,3
320	3,5
Einfach. Glas	100

In ähnlicher Weise wurden Ilford ordinary-Platten exponirt. Wieder befand sich der Funken-Apparat in 18 Zoll Entfernung von der Platte, während die Exposition vor dem elektrischen Licht bei 3 Fuss Entfernung des letzteren auf die oben angegebene Zeit ausgedehnt wurde und dann auch wieder vor der 5 Fuss entfernten Amylacetatlampe 2 Minuten lang exponirt wurde. Die Zeit-Scala wurde mittels einer 7 Fuss entfernten Amylacetatlampe hervorgerufen. Die Resultate dieser Versuche zeigt nebenstehend Tabelle III.

In erster Linie galt es festzustellen, ob bei Anwendung dieser starken Licht-Intensitäten die Zeit-Scalen in ihrer Abstufung parallel bleiben, wie es der Fall ist, wenn die Amylacetatlampe allein in verschiedenen Entfernungen zur Anwendung gelangt in der Art, wie es in der ersten Abhandlung des Verfassers (Chemical action and exposure, Phot. Journal, N. S. 18, pag. 56) dargelegt worden ist[1]); eine Erscheinung, die,

1) S. dieses „Jahrbuch" S. 153.

Digitized by Google

wie der Verfasser dann in seiner letzten Arbeit gezeigt hat, wahrscheinlich auch zutrifft, wenn das elektrische Licht zur Verwendung gelangt und kürzere proportionale Expositionszeiten gewählt werden.

Tabelle III.

x, wenn 2^x die Intensität darstellt	Elektrischer Funken	Elektrisches Licht	Amylacetatlampe
	Transparenz	Transparenz	Transparenz
1,44	78,6	83	90
1,73	77	80	86
2,21	71,3	74,3	77
2,70	68,5	67	68,6
3,30	61	55,7	54
4,00	53	46	42
4,77	44	33	26
5,77	31,4	22	15
6,30	25	17	11
6,55	21,0	15	9
Einfaches Glas	100	100	100

Scala in 10 Fuss Entfernung	
Zeit in Sec.	Transparenz
5	90
10	73
20	50
40	28,5
80	15,0
160	8,0
320	4,0

Zur Erreichung des erwähnten Zweckes wurde in folgender Weise vorgegangen. Eine Platte wurde in 8 Fuss Entfernung vor dem elektrischen Funken exponirt, indem man zwischen beide einen undurchsichtigen Schirm brachte, der eine Anzahl quadratischer Oeffnungen aufwies. Zunächst wurde nur eine Oeffnung offen gehalten, bis dass 32 Funken übergesprungen waren, dann wurde auch die nächste geöffnet und offen gehalten, bis weitere 8 Funken übergesprungen waren; es erfolgte die Oeffnung der dritten Apertur, nach Uebergang von 4 Funken die Oeffnung der vierten, nach weiteren 2 Funken die Oeffnung der beiden letzten Löcher, worauf man noch einen Funken von jedem der letzteren überspringen liess. Auf diese Weise wurden Expositionen mit 64, 32, 16, 8, 4, 2 und 1 Funken erzielt, worauf mittels der in 8 Fuss Entfernung aufgestellten Amylacetatlampe eine Zeit-Scala für 5, 10, 20 u. s. w. Secunden hervorgerufen wurde. Die Messung ergab folgende Resultate (siehe Tabelle IV):

Die nächste Versuchsreihe zeigt, dass, wenn die Licht-Intensität über eine gewisse Grenze hinaus verstärkt,

Digitized by Google

Tabelle IV.

Funken-Scala		Amylacetat-Licht-Scala	
Funkenzahl	Transparenz	Expositionszeit in Secunden	Transparenz
1	92	5	96
2	78	10	83
4	56	20	58½
8	35	40	36
16	23,5	80	21,5
32	11,4	160	12,5
64	7,0	320	7,3

dabei aber das Product aus Intensität und Zeit constant erhalten wird, die zur Erzeugung des Bildes zur Ausnutzung gelangende Energie abnimmt. Das erste überhaupt ausgeführte Experiment wurde mittels einer snap-shot-Platte angestellt, welche frei in 18 Zoll und 12 Fuss Entfernung bei Anwendung von 1 bezw. 64 Funken exponirt wurde.

Capt. Abney sagt, dass er nicht auf den geradezu gewaltigen Unterschied, der in den Resultaten der beiden Versuche hervorgetreten sei, gefasst gewesen sei: der eine Funken hatte nur einen schwachen Niederschlag hervorgerufen, dagegen war die Platte durch die in 12 Fuss Entfernung erzeugten 64 Funken undurchsichtig geworden. Ein Messung dieses Negativs wurde, da sie unnöthig erschien, nicht vorgenommen, sondern es wurde nun eine zweite Platte, eine Ilford ordinary-Platte exponirt und auf derselben auch ohne Einschiebung irgend eines graduirten Schirmes in den Entfernungen, welche die Tabelle für die äquivalente Funkenzahl aufweist, eine Zeit-Scala erzeugt, worauf das Ganze entwickelt wurde. Obgleich nun die absolut äquivalente Exposition sich natürlich nicht durch Anwendung der Transparenzmessungen der Funkenbilder auf die Messungen der Zeit-Scala angeben lässt, so dürften doch die relativen Werthe die folgenden sein (s. Tab. V):

Es zeigt sich, dass bei der Erzeugung einer chemischen Wirkung in 1½ Fuss Entfernung anscheinend weniger als ein Viertel der Energie nutzbringend verwendet wird als in 12 Fuss Entfernung, ein Resultat, welches etwas wunderbar auffällt.

Man könnte darin vielleicht eine Folge der Umkehrung des Bildes muthmassen, das nächste Experiment wird jedoch zeigen, dass diese Annahme nicht zutreffend ist. Bedauer-

Digitized by Google

Tabelle V.

Entfernung in Fuss	Funkenzahl	Transparenz	Aequivalenter Werth für die Scala
12	64	20	1
9	36	22	0,87
6	16	25	0,72
3	4	35	0,41
$1^1/_2$	1	54 } 53	0,22
$1^1/_2$	1	52 } 53	
$^1/_2$	1	54 } 53	
Einfaches Glas	—	100	—

Scala: Expositionszeit in Secunden	Scala: Transparenz
Einfach. Glas	100
10	91,2
20	70,0
40	47,5
80	32,5
160	20,0
320	12,5

licherweise war der Funkenapparat verschoben worden, so dass die Funkenlänge nicht genau dieselbe wie beim vorigen Versuche war und damit die Möglichkeit, vergleichbare Resultate zu erzielen, gefallen war. Das Experiment wurde mit derselben Plattensorte ausgeführt, jedoch wurden die Expositionen unter Einschiebung der Normal-Scala vollzogen in denselben Entfernungen wie oben mit Auslassung der Entfernung 9 Fuss. Die Resultate finden sich in der folgenden Tabelle:

Tabelle VI.

Relative Intensitäten in Potenzen von 2.	Transparenz: 64 Funken in 12 Fuss Entfernung	Transparenz: 16 Funken in 6 Fuss Entfernung	Transparenz: 1 Funken in $1^1/_2$ Fuss Entfernung
1,44	85,5	86,2	97,5
1,73	83	85,0	97,0
2,21	72,5	81,0	97,0
2,70	66,0	74,0	96,0
3,30	52,0	65,0	95,0
4,00	41,0	56,0	92,5
4,77	30,0	42,5	87,5
5,77	20,0	30,0	80,5
6,30	15,0	25,0	77,0
6,55	12,5	23,0	75,0

Digitized by Google

Die Resultate zeigen auf den ersten Blick, dass hier kein Fall von Umkehrung vorliegt, denn sonst müsste die schwache Intensität, welche das am wenigsten durchsichtige Quadrat der Dichte-Scala zeigt, eine weit stärkere Intensität, als das durchsichtigste Quadrat angedeutet haben. Aber vor allem spricht für das Nichtvorhandensein einer Umkehrung der Umstand, dass auf dieser Platte Hofbildung völlig fehlt, während die am wenigsten durchsichtigen Theile, also diejenigen, auf welche die 64 Funken wirkten, diese Erscheinung entschieden zeigten. Es wurde mit mehreren Sätzen von Platten experimentirt; stets aber blieben die Resultate unverändert dieselben. So wurde eine Castle-Platte benutzt, die in Entfernungen von 18; 25,4; 36; 50,9; 72 und 101,3 Zoll exponirt wurde oder nahezu in solchen Entfernung bei denen 1, 2, 4, 8, 16 und 32 Funken nothwendig sein würden. Auf der Platte wurde ebenfalls wieder durch eine Dichte-Scala erzeugt. Die Resultate waren wieder ausserordentlich auffällig, wenn man sie unter dem Gesichtspunkte dessen betrachtet, was Capt. Abney als äquivalente Expositionen bezeichnet.

Um alle etwa noch bestehenden Zweifel betreffs des vorigen Versuches zu heben, wurde dann noch folgende Untersuchung angestellt. Es hat sich gezeigt, dass sowohl mit als ohne Anwendung der Normal-Scala die scheinbare äquivalente Exposition kleiner ist, als sie unter Voraussetzung der Richtigkeit des gewöhnlichen photographischen Gesetzes, sein müsste, wenn die Platte in geringerer Entfernung von dem Funken exponirt wird, als wenn die Entfernung eine grössere ist. Da nun die Normal-Scala selbst verschiedenen Intensitäten den Durchgang gestattet, so würde folgen, dass keine vermehrte Zahl von Funken-Expositionen in z. B. 18 Zoll Entfernung eine ähnliche Abstufung wie in der photographischen Platte in etwa 101,8 Zoll Entfernung hervorrufen könnte. Um dies aufzuklären, wurde eine Castle-Platte benutzt, und es wurde dabei die grösste Annäherung an die allgemeine Dichtigkeits-Gleichheit erreicht, wenn das Licht von 3 Funken aus 18 Zoll Entfernung auf die Platte fiel. In dieser Entfernung wurde die Platte vor 1, 2, 3, 4 und 5 Funken exponirt, während man aus 101,8 Fuss Entfernung 32 Funken auf sie wirken liess.

Die Transparenz-Messungen für 3 Funken in 18 Zoll und für 32 Funken in 101,8 Zoll Entfernung sind angegeben, doch wurden auch alle übrigen ausgeführt. Man sieht, dass die Curve, welche man von den Expositionen mit 3 Funken erhält, diejenige, welche sich aus den Expositionen mit 32 Funken ergibt, in zwei Punkte schneidet, woraus sich ergibt, dass

Digitized by Google

Tabelle VII.

Intensität in Potenzen von 2	Transparenz				
	1 Funken in 18 Zoll Entfernung	2 Funken in 25,4 Zoll Entfernung	4 Funken in 36 Zoll Entfernung	16 Funken in 72 Zoll Entfernung	32 Funken in 101,8 Zoll Entfernung
1,44	97	93	90	79,5	75
1,73	95	91	87	76,5	69,7
2,21	93	89	83	70,5	61,5
2,70	89	84	73	64,5	53,5
3,30	84	78	72	52,5	46
4,00	77	72	64,5	46,5	37,5
4,77	70	61,5	53	36,7	28,5
5,77	55,5	46,5	39	27,3	21
6,30	49	41	33	23,2	19
6,55	46,5	37	28	20,2	17
Einfach. Glas	100	—	—	—	—

beide nicht dieselbe Abstufung haben. Es könnte der Einwurf gemacht werden, dass die äussersten Enden der Scala für 18 Zoll Entfernung merklich weiter als die Mitte von dem elektrischen Funken entfernt sind. Theoretisch müsste sich, wenn man den Unterschied der Reflexion von der Oberfläche des Glases nicht in Betracht zieht, die Exposition am äussersten Ende der Scala zu derjenigen in der Mitte etwa wie 80:81 verhalten. Es wurde auch ein Versuch angestellt, um festzustellen, ob der Unterschied messbar sei; dazu wurden verschiedene Theile der Platte, welche mit einer Glasplatte bedeckt wurde, hinter Oeffnungen exponirt, und es zeigte sich dann, dass kein bemerkbarer Unterschied in der auftretenden Dichtigkeit zu Tage trat.

Es mag hier auch noch bemerkt werden, dass in der letzten Tabelle, wenn eine solche Differenz die beiden Curven an dem einen Ende sich schneiden liesse, sie dieselben am anderen weiter aus einander bringen müsste. Bisher wurde die Wirkung auf rasch wirkende Platten beschrieben; um die Sache vollständig zu behandeln, wurden auch Versuche mit langsam wirkenden Platten angestellt. Eine langsam wirkende Laterna-Platte wurde in verschiedenen Entfernungen der Einwirkung einer äquivalenten Funkenzahl ausgesetzt, und es ergaben sich dabei sehr instructive Resultate. Es zeigt die folgende Tabelle, dass, obgleich die Exposition bei 1 Fuss Ent-

Digitized by Google

fernung etwas kleiner als die bei 8 Fuss Entfernung erscheint, die Differenz bei weitem geringer ist, wenn die schnelleren Platten benutzt werden, wie dies von vornherein zu erwarten war.

Tabelle VIII.

Intensität	Transparenz		
	32 Funken in 101,8 Zoll Entfernung	1 Funken in 18 Zoll Entfernung	3 Funken in 18 Zoll Entfernung
Einfaches Glas	100	100	100
1,44	83,5	97	75,5
1,73	80	95,5	74,5
2,21	69	93,5	66,5
2,70	62	90	62,0
3,30	51	84	54
4,00	42	80	48
4,77	32	70	37,5
5,77	24,5	61	24,5
6,30	20,5	49	18,0
6,55	18,2	44,5	15,0

Scala	
Secunden	Transparenz
5	95,5
10	89
20	68
40	37
80	18,3
160	10,2
320	4,4

In der dem Photographischen Congress vorgelegten Abhandlung wurde nachgewiesen, dass der Betrag der bei Verwendung schwacher Intensitäten und äquivalenter Expositionen ausgenutzten Energie sich weit niedriger stellte als bei Anwendung starker Intensitäten, während für schnellwirkende Platten der Unterschied gering war. Die schnellwirkende Platte muss daher, das liegt auf der Hand, viel eher als die langsam wirkende zu dem Punkte gelangen, an welchem die ausgenutzte Energie ihr Maximum erreicht.

Die mittels des elektrischen Lichtes erhaltenen Curven zeigen einen weniger starken Abfall als die Zeit-Scala; es erschien daher wahrscheinlich, dass dasselbe Resultat mit ihm wie mit dem elektrischen Funken erzielt werden würde, d. h. dass die Wirkung um so kleiner sein würde, je näher die Platte dem Licht gerückt wird, wobei $J \times t$ als constant angenommen wird. Es wurde ein Fallbrett-Verschluss mit langen, genau einander parallelen Schiebern hergestellt, die sich 0 bis 4 Zoll von einander öffnen lassen. Da die aus allen diesen Zeit-Scalen abgeleiteten Curven einander parallel zu sein scheinen, erschien es als das einfachste Verfahren, die Expositionen mittels Schieber von verschiedener Apertur zu prüfen,

Digitized by Google

Tabelle IX.

Entfernung in Zoll	Funken	Transparenz
68	32	35,0
48	16	39,0
34	8	40,5
24	4	42,5
17	2	44,0
12	1	46,0
Einfaches Glas	—	—

Zeit-Scala (Amylacetatlampe in 4 Fuss Entfernung)	
Zeit in Secunden	Transparenz
10	98
20	94
40	78
80	55
160	31

dass man eine Zeit-Scala mittels einer Amylacetatlampe auf einer Platte hervorrief, darauf in einer bestimmten Entfernung verschiedene andere Theile derselben Platte dem Lichte aussetzte, das durch verschiedene Oeffnungen des Verschlusses trat, und endlich aus den ersteren die relativen Expositionen der letzteren ableitete. Bei diesem Versuche wurden die Expositionen mittels der verschiedenen Verschluss-Aperturen doppelt ausgeführt, um jeden Fehler fern zu halten, der durch eine auch noch so geringe Veränderung in der Lichtstärke hervorgerufen werden konnte. Benutzt wurde eine Brockie-Pell-Lampe, die, wie allbekannt ist, wenn sie gehörig behandelt wird, eine ausserordentlich regelmässige Beleuchtungskraft entwickelt. Die folgende Tabelle X gibt die Transparenz für die Zeit-Scala und für die mit Aperturen von $^1/_{16}$, $^1/_2$, 1, 2, 3 und 4 Zoll Weite ausgeführten Expositionen an.

Die auf diese Weise abgeleiteten Expositionen wurden annähernd angewendet und die dadurch erhaltenen Resultate bestätigten vollauf die mit den Funken angestellten Versuche. Die Normal-Scala wurde benutzt, indem die Platten in Contact mit ihr in den aus dem Vorstehenden abzuleitenden Entfernungen aufgestellt wurden. Auf diese Weise muss, wenn die Platte mit dem $^1/_{16}$ Zoll-Apertur-Verschluss in einer Einheits-Entfernung exponirt wird, bei Anwendung der 4 Zoll-Apertur in einer Entfernung von 7,4 Einheiten, und bei Anwendung der 2 Zoll-Apertur in einer Entfernung von 4,9 Einheiten u. s. w. exponirt werden, damit ein Gegengewicht gegen die Verminderung der Intensität geschaffen wird. Es ist zu beachten, dass diese Expositionen stark verschieden von denen sind, welche nach der Theorie gegeben werden müssten, wenn keine Reibung vorhanden ist, welche Widerstand schafft. Die

Digitized by Google

Tabelle X.

Zeit-Scala		Expositionen mittels des Fall-Verschlusses		
Exposition in Secunden	Transparenz	Apertur in Zoll	Durchschnittliche Transparenz	Relative Expositionen nach der Scala
5	92,5	4	18	55,2
10	77,5	3	24,7	38,8
20	62,5	2	28,1	33,9
40	49	1	38,1	13,8
80	33	$^1/_2$	51,2	6,9
160	25	$^1/_{16}$	92,5	1,0
320	17,5			
640	14,0			
Einfaches Glas	100			

absoluten Entfernungen machen dagegen nicht viel aus, da ja meist eine in gleicher Weise interessirende Aufklärung aus dem Vergleich der Curven selbst sich ergibt. Ehe die geeigneten Expositionszeiten bestimmt waren, wurden noch Versuche mit der $^1/_8$ und 2 Zoll-Apertur, bei Entfernungen von $1^1/_2$ bezw. 6 und 9 Fuss angestellt.

Tabelle XI.

Relative Intensitäten in Potenzen von 2	Transparenz		
	$^1/_8$ Zoll-Apertur; 18 Zoll Entf.	2 Zoll-Apertur; 6 Fuss Entf.	3 Zoll-Apertur; 9 Fuss Entf.
1,44	27,5	14,0	22,5
1,73	31,7	11,8	26,0
1,21	38,5	22,0	34,5
2,70	52,0	32,7	49,0
3,30	61,0	43,5	61,0
4,00	68,5	53,0	72,0
4,77	76,0	61,0	80,0
5,77	82,0	68,5	85,5
6,30	87,0	75,0	91,5
6,55	90,0	80,0	94,0

Zeit-Scala (Amylacetatlampe in 8 Fuss Entf.)	
Zeit in Sec.	Transparenz
5	94
10	82
20	60
40	39
80	23,5
160	12,3
320	6,8

Digitized by Google

Es folgt nun noch ein Beispiel für die Exposition, die bei den annähernd richtigen Entfernungen ausgeführt wurde. Benutzt wurde eine Ilford-Platte von einer andern Sorte als den oben erwähnten.

Tabelle XII.

Relative Intensitäten in Potenzen von 2	Transparenz		
	1/16 Zoll-Apertur; 1 Fuss Entf	4 Zoll-Apertur; 10 Fuss Entf.	2 Zoll-Apertur; 6 Fuss Entf.
1,44	93	85,0	79,5
1,73	91	82,5	77,0
2,21	87,5	77,0	70,0
2,70	83,0	72,0	62,0
3,30	78	63,0	52,5
4,00	70,5	54,0	43,0
4,77	61	41,0	32,0
5,77	48	26,2	22,0
6,30	40,5	19,2	17,0
6,55	38,5	16,2	14,2

Zeit-Scala (Amylacetatlampe in 8 Fuss Entf.)	
Zeit in Sec	Transparenz
10	84
20	65,5
40	42,5
80	24,0
160	12,3
320	6,5

Es zeigt sich, dass diese Resultate den vorhergehenden ähnlich sind.

Der Verfasser fasst die in der Abhandlung niedergelegten Resultate dahin zusammen, dass die erste Reihe von Versuchen uns in den Stand zu setzen scheint, die Thatsache abzuleiten, dass für jede Platte eine Licht-Intensität vorhanden ist, welche auf die Platte bei einer bestimmten Exposition eine Maximal-Wirkung ausübt, und dass nach jeder Seite hin von diesem Maximum die nutzbringend verwendete Energie abnimmt. Bevor die Ursache dieser Erscheinung klargelegt werden wird, dürfte wohl noch einige Zeit vergehen. Da das, was Abney als „Zeit-Scala" bezeichnet, scheinbar in allen Fällen dieselbe Abstufung besitzt, so scheint es, dass die „Qualität" des Lichtes dabei nicht in Frage kommt. Das ist auch schon auf verschiedene Weise festgestellt. Abney schliesst mit der Bemerkung, dass er seine Untersuchungen über diesen Gegenstand noch nicht als abgeschlossen betrachtet.



Digitized by Google

Die Photographie in natürlichen Farben.

Von Dr. R. Neuhauss in Berlin.

Im Sommer 1894 nahm Verfasser die schon vor zwei Jahren begonnenen Versuche mit dem Lippmann'schen Verfahren wieder auf, und zwar unter Anlehnung an die Vorschriften, welche E. Valenta in seinem ausgezeichneten Buche über „Photographie in natürlichen Farben“ (Halle a. S. 1894. W. Knapp) gibt. In befriedigender Weise gelang auf Bromsilberplatten die Wiedergabe von Spectren und Mischfarben. Die bei diesen Versuchen gewonnenen Ergebnisse sind in drei Aufsätzen niedergelegt, welche im October-, November- und December-Heft der „Photographischen Rundschau“ (1894) zum Abdruck gelangten. Einen kurzen Auszug aus diesen Arbeiten lassen wir hier folgen.

Bisher nahm man allgemein an, dass die zur Herstellung von Aufnahmen in natürlichen Farben geeigneten Platten kornlos sind und sein müssen. Eine vom Verfasser vorgenommene Untersuchung der Platten ergab, dass hier ein schwerwiegender Irrthum vorliegt. Die nach Valenta's und Lumière's Vorschriften hergestellten Bromsilberplatten (Mischungstemperatur der Emulsion 40 Grad C.), welche alle Farben in trefflichster Weise wiedergeben, besitzen ein deutlich sichtbares Korn. Die Grösse des Kornes vor und nach der Entwickelung ist nicht dieselbe. Vor der Entwickelung beträgt dieselbe 0,0001 bis 0,0003 mm. Da nun die halben Wellenlängen des dem Auge sichtbaren Lichtes schwanken zwischen 0,00019 und 0,00038 mm, so ergiebt sich, dass das Korn durchschnittlich beinahe ebenso gross ist, wie die halben Wellenlängen.

Bei der nicht entwickelten Platte sieht man das Korn am besten unter Zuhilfenahme einer Apochromat-Oel-Immersion mit engem Beleuchtungskegel und mässig schräg einfallendem Licht. Nach Färben der Platte mit verdünnter Fuchsin-Lösung tritt das Korn deutlich hervor.

Unter der Einwirkung des Ammoniaks vergröbert sich das Korn während der Entwickelung in sehr auffallender Weise. Der Durchmesser beträgt nach der Entwickelung 0,0005 bis 0,0015 mm; er ist also erheblich grösser, als die halben Wellenlängen. Im Hinblicke auf diese Thatsache erscheint es mehr als fraglich, ob die Zenker'sche Theorie, auf welcher das Lippmann'sche Verfahren aufbaut, richtig ist. Mit unseren Vorstellungen über den Gang der Lichtstrahlen lässt es sich ungemein schwer vereinigen, dass bei Einlagerung eines so groben (und, wie der Augenschein lehrt, recht undurch-

Digitized by Google

sichtigen) Kornes zwischen die dünnen Zenker'schen Blättchen eine regelrechte Interferenz der Strahlen zu Stande kommen soll.

Noch auf zwei weitere Thatsachen, welche gegen die Zenker'sche Theorie sprechen, machte Verfasser aufmerksam: Erstens ist der Ort, wo im Spectrum bestimmte Farben auftreten, keineswegs ein unveränderlicher. Während längerer Belichtung verschieben sich die Farben in sehr merklicher Weise. Wo z. B. im Anfang der Belichtung Blau oder Violett auftritt, hat man bei längerer Exposition Grün. Das Blau und Violett rückt dann weiter nach dem mehr brechbaren Ende des Spectrums hinaus. Hierbei müssten also die nach der Zenker-schen Theorie gebildeten dünnen Blättchen bei längerer Belichtung ihren gegenseitigen Abstand ändern — eine Annahme, die ausserordentlich wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat. Man könnte einwenden, dass die dünnen Blättchen bei längerer Belichtung dicker werden, weil auch die dem Schwingungs-Maximum zunächst gelegenen Silbermolecüle mit in Schwingung gerathen. Hierbei würden die freien Zwischenräume zwischen zwei Blättchen mehr und mehr zusammenschrumpfen. Infolge dessen könnte wohl Licht von kürzerer Wellenlänge dort auftreten, wo vorher ein solches von grösserer Wellenlänge war, nicht aber umgekehrt, wie es in Wirklichkeit der Fall ist.

Zweitens ändern sich in dem fertig entwickelten, fixirten und getrockneten Bilde die Farben, wenn man die Bildschicht mit einem in Alkohol getränkten Lederläppchen vorsichtig abreibt. Hierbei findet ein mechanisches Entfernen der obersten Bildschichten statt. Es werden also bei hinreichend langem Reiben einige der nach Zenker'scher Theorie gebildeten dünnen Blättchen entfernt. Theoretisch müsste die Folge des Abreibens sein, dass an der abgeriebenen Stelle die Leuchtkraft der Farbe abnimmt. In Wirklichkeit treten jedoch nach dem Abreiben ganz andere Farben auf: Es tritt an die Stelle der abgeriebenen Farbe die benachbarte Farbe mit kürzerer Wellenlänge, Gelb also an diejenige des Roth, Blau an diejenige des Grün u. s. w. Reibt man weiter, so wird die Sache unregelmässig. In einzelnen Fällen konnte Verfasser jedoch einen sehr regelmässigen Wechsel der Farben feststellen. Hierbei handelt es sich nicht etwa um einen durch den Alkohol herbeigeführten Schrumpfungsprocess der Gelatine, welcher ein allmähliches Aneinanderrücken der dünnen Blättchen bewirken könnte. Legt man nämlich die Platte in Alkohol, ohne zu reiben, so bleibt die Farbveränderung aus.

Digitized by Google

Bekanntlich gilt die ausgezeichnete Arbeit von Dr. O. Wiener über stehende Lichtwellen (Wiedemann's Annalen 1890. Bd. 40, S. 203) als die beste Stütze der Zenker'schen Theorie. Wir dürfen uns aber nicht verhehlen, dass auch Wiener den einzig zwingenden directen Beweis vom Vorhandensein der dünnen Blättchen nicht erbracht hat. Bei unseren jetzigen optischen Hilfsmitteln wäre der directe Beweis wohl möglich. Man hätte dabei folgendermassen zu verfahren: Die Emulsion wird auf eine Abzieh-Platte gegossen. Nach der Belichtung im Spectrographen und der Entwickelung des Bildes zieht man das dünne Häutchen von der Platte herunter und fertigt von demselben mit Hilfe des Mikrotomes Querschnitte. An Stellen, wo die Platte von rothem Lichte getroffen ist, müsste sich auf dem Querschnitte eine feine Streifung zeigen, bei der die Streifen einen gegenseitigen Abstand von 0,00038 mm haben. Unter Anwendung der besten Oel-Immersionen lässt sich dies Streifensystem auflösen. (Man denke an die Auflösung von Amphipleura pellucida, wo die Streifen einen gegenseitigen Abstand von nur 0,00022 mm haben.)

Bei den Spectralaufnahmen des Verfassers zeigte sich sowohl in der infrarothen, wie in der ultravioletten Zone ein eigenartiges Dunkelgrün. Doch glauben wir, dies als eine specifische Farbe nicht ansprechen zu dürfen. Es ist vielmehr dasselbe Grün, welches bei Aufnahme von Mischfarben häufig an den Theilen der Platte zur Erscheinung kommt, die überhaupt nur sehr wenig Licht erhielten, z. B. auf dem mangelhaft beleuchteten Hintergrunde, wo eine bestimmte Farbe nicht fertig wurde. Das vielbesprochene Lavendelgrau konnte Verfasser niemals entdecken. Zwischen genanntem Dunkelgrün und dem eigentlichen Roth zeigt sich bei allen Spectren, die reichliche Belichtung erfuhren, ein leuchtendes Dunkelpurpur.

Während die Wiedergabe von Spectren leicht ist, bereitet die Aufnahme von Mischfarben recht erhebliche Schwierigkeiten. Hier ist die Neigung der Platte, falsche Farben zu erzeugen, eine grosse. Man studirt die falschen Farben am besten bei Spectralaufnahmen, wo die Verhältnisse am einfachsten liegen. Das bereits erwähnte Dunkelgrün ist die Vorläuferin aller Farben, am ausgesprochensten diejenige des Blau und Violett. Besonders im Gebiet des Spectralblau stellt sich überdies im Anfange der Belichtung mitunter ein eigenartiges Rosa ein. Bei Ueberbelichtung tritt die bereits erwähnte allgemeine Verschiebung der Farben ein. Wird die Ueberbelichtung sehr weit getrieben, so blassen die Farben ab. Bei den Mischfarben kommt noch als sehr zu berücksichtigender Punkt

Digitized by Google

hinzu, dass sich jede einzelne Mischfarbe aus Strahlen von verschiedener Wellenlänge zusammensetzt und dass mitunter ein Strahl von irgend einer Wellenlänge für die photographische Platte ein Uebergewicht bekommt, welches er für das menschliche Auge nicht hat; dementsprechend erscheint dann die Farbe im Bilde anders, wie in der Natur.

Um die ultravioletten Strahlen abzufangen, welche, wie bekannt, bei Mischfarben-Aufnahmen sehr stören, bedient sich Verfasser einer Cüvette mit planparallelen Wänden, welche mit saurer Chininlösung angefüllt ist. Am besten bringt man die Cüvette unmittelbar vor der Platte an. Hier beeinträchtigt sie die Schärfe des Bildes in kaum nennenswerther Weise.

Nimmt man Blumensträusse auf, so muss man dafür Sorge tragen, dass die Blumen während der langen Exposition (etwa 1 Stunde in hellem, zerstreutem Lichte) nicht ihre Lage verändern. Am besten fixirt man jede einzelne Blume mit einem dünnen Draht. Im directen Sonnenlichte würden für derartige Aufnahmen 1 bis 3 Minuten ausreichen. Doch sind die hierbei auftretenden tiefen Schatten und hellen Spitzlichter für das Gelingen der Aufnahme nicht sehr förderlich.

Zu den schlimmsten Feinden des Photographen gehören die im entwickelten Bilde so überaus leicht auftretenden Schlieren. Um dieselben mit einiger Sicherheit zu vermeiden, ist es durchaus nothwendig, folgende Vorsichtsmassregeln zu beobachten: 1. Die Platten sind vor dem Guss mässig anzuwärmen und nach dem Zentrifugiren schnell auf horizontaler Ebene zu erstarren.

2. Die unmittelbar nach dem Erstarren in fliessendem Wasser gewaschenen Platten müssen bei einer Temperatur trocknen, welche nahe unter dem Schmelzpunkte der Gelatine liegt, also bei 20 Grad R. (= 25 Grad C.).

3. Die zur Färbung der Emulsion verwendete alkoholische Cyaninlösung ist jedesmal vor dem Gebrauch frisch anzusetzen.

4. Die getrockneten Platten sind in warmem, trockenem Raume aufzubewahren und auch in einem solchen in die Cassette einzulegen. Beim Einlegen in die Cassette vermeide man es insbesondere, die Gelatineschicht anzuhauchen oder derselben mit feuchten Fingern nahe zu kommen.

5. Das Quecksilber muss sehr sauber gehalten und häufig durch eine vierfache Lage von dünnem Mull filtrirt werden.

6, Das nach dem Exponiren an der Bildschicht anhaftende Quecksilber ist vor dem Entwickeln durch kräftiges Reiben mit einem sauberen Lederlappen zu entfernen.

Digitized by Google

Um den lästigen Quecksilberspiegel durch Anderes zu ersetzen, nahm Verfasser verschiedene Versuche vor: Zuerst kam Stanniol an die Reihe, welches mit grosser Gewalt an die Gelatineschicht angedrückt wurde. Leider blieb die erhoffte Wirkung aus. Offenbar besteht immer noch ein verschwindend kleiner Zwischenraum zwischen Stanniol und Gelatine. Dann wurde die Emulsion auf hochpolirte, versilberte Spiegelglasplatten gegossen. Nach dem Entwickeln, Fixiren und Trocknen zeigen jedoch hier die Bilder in der Aufsicht die gelblichbraune Farbe, wie dergleichen Aufnahmen sonst in der Durchsicht. Demnach hat es den Anschein, als ob wir uns von dem Quecksilber vorläufig noch nicht befreien können.

Weicht man die Platten unmittelbar vor dem Entwickeln in destillirtem Wasser ein, so geht das latente Bild stark zurück. Um hierin jeden Zweifel auszuschliessen, verfuhr Verfasser folgendermassen: Die Platte wurde nach der Belichtung in zwei Hälften zerschnitten und die eine Hälfte vor dem Entwickeln eingeweicht. Dieselbe erwies sich dann, verglichen mit der nicht eingeweichten Hälfte, als erheblich unterexponirt. Diese Erscheinung lässt sich nur durch physikalische Vorgänge erklären; sie zeigte sich nicht in gleich ausgesprochenem Masse bei den verschiedenen vom Verfasser hergestellten Emulsionen und ist bei Spectralaufnahmen weniger deutlich sichtbar, als bei Aufnahmen von Mischfarben.

Von Wichtigkeit ist es, die Empfindlichkeit der für Aufnahmen in natürlichen Farben geeigneten Platten genau festzustellen. Da uns hier wegen der grossen Unempfindlichkeit dieser Platten alle Sensitometer im Stiche lassen, so verfuhr Verfasser folgendermassen: Nach einem bunt gefärbten Präparate von Distomum lanceolatum (Leberegel) wurde in neunfacher Vergrösserung auf gewöhnlicher orthochromatischer Bade-Platte (Sachs) eine mikrophotographische Aufnahme gemacht. Die zur Erzielung eines guten Negativs nothwendige Expositionszeit betrug unter Anwendung von Auer'schem Gasglühlicht 1 Secunde. Nunmehr wurde die Aufnahme nach Lippmann'schem Verfahren auf sogenannter kornloser Platte wiederholt. Hier musste $3^1/_4$ Stunden, also rund 10000 Secunden, belichtet werden. Daraus ergibt sich, dass die für Aufnahmen in natürlichen Farben geeigneten Bromsilberplatten (Mischungstemperatur der Emulsion 40 Grad C.) etwa 10000 mal unempfindlicher sind, als gewöhnliche Trockenplatten.

Verschiedene Aufnahmen in natürlichen Farben (zumal wenn dieselben von verschiedenen Forschern hergestellt sind) zeigen erhebliche Abweichungen. Bei einzelnen derselben ist

Digitized by Google

das Farbenbild nur von der Schichtseite, bei anderen dagegen auch von der Glasseite aus sichtbar. Einzelne Bilder lassen sich mit Quecksilber verstärken, bei anderen geht durch die Verstärkung jede Farbwirkung verloren; einzelne vertragen sehr gut das Aufkitten eines Deckglases mit Hilfe von Canadabalsam; bei anderen zieht ein solches Aufkitten mit Sicherheit das Verschwinden der Farben nach sich. Diese Widersprüche lösen sich vielleicht dadurch, dass man zwei Arten von Bildern anzunehmen hat: Oberflächen- und Tiefenbilder. Bei ersteren kommen die Farben lediglich an der Oberfläche der Bildschicht zu Stande; bei letzteren sind diejenigen Körper, welche die Interferenzen erzeugen (denn um solche handelt es sich zweifellos, mag die Zenker'sche Theorie richtig oder falsch sein) gleichmässig durch die ganze Bildschicht vertheilt. Letztere Bilder vertragen daher eine Verstärkung, das Aufkitten des Deckgläschens und zeigen die Farben auch von der Glasseite aus. Zweifellos trägt die Herstellungsart der Platten dazu bei, ob schliesslich ein Oberflächen- oder ein Tiefenbild zu Stande kommt. Doch können wir uns über die einzelnen hierbei mitwirkenden Ursachen noch nicht genügend Rechenschaft geben.

Bekanntlich lassen sich Bilder in natürlichen Farben unter Benutzung von auffallendem Lichte projiciren. Die Bilder des Verfassers, welche durchschnittlich eine Höhe von 6 bis 7 cm haben, erscheinen bei Projection mit dem grossen elektrischen Apparate, welcher im Hörsaale des Museums für Völkerkunde zu Berlin aufgestellt ist, auf der weissen Wand bis auf zwei Meter vergrössert und besitzen trotz dieser starken Vergrösserung immer noch eine sehr bedeutende Leuchtkraft.[1]) Wer über einen für derartige Zwecke hergerichteten Projectionsapparat nicht verfügt, bedient sich mit Vortheil zur Demonstration seiner Bilder eines mit grosser Sammellinse versehenen Schaukastens, so wie derselbe auch zum Betrachten gewöhnlicher Photographien Verwendung findet. Nur muss der Bildträger mit einem Kugelgelenk versehen werden, damit man dem Bilde jede gewünschte Richtung geben kann. Stellt man den Apparat in Nähe eines Fensters derart auf, dass directes Himmelslicht auf das Bild fällt, so erscheinen die Farben ausgezeichnet schön. Abends wird der Schaukasten in unmittelbarer Nähe einer mit Milchglas-Glocke versehenen Lampe angebracht. Hat man mit Hilfe des Kugelgelenkes den rich-

1) Verfasser führte mit Hilfe dieses Projections-Apparates seine Aufnahmen in natürlichen Farben (Spectren und zehn verschiedene Aufnahmen von Mischfarben) wiederholt öffentlich vor.

Digitized by Google

tigen Winkel eingestellt, so sieht jeder Beobachter, der durch die Sammellinse in den Schaukasten blickt, ohne Weiteres die Farben. Ausserdem hat man bei dieser Methode den Vortheil, dass das Bild wesentlich vergrössert erscheint.

Mattirungs-Maschine.

Von Hans Brand.

D. R.-P. No. 72599. Oesterr. P. No. 44789.

Bis jetzt mussten alle Photographien auf Aristo-, Mignon- etc. Papier, die eine matte Oberfläche erhalten sollten, auf mattes Glas aufgequetscht werden, was bei einigermassen grossem Betriebe viele Mattscheiben erfordert und überdies eine sehr umständliche Arbeit ist. Bilder auf Celloïdinpapier konnten nicht aufgequetscht werden und waren bis jetzt nur dadurch mit matter Oberfläche herzustellen, dass man das Papier gleich matt fabrizirte.

Mit der Brand'schen Mattirungs-Maschine sind nicht allein Gelatine-Emulsionspapiere zu mattiren, sondern es lassen sich sehr leicht Celloïdin-, Albumin- und andere glänzende Papiere mit Leichtigkeit matt machen. Mattes Celloïdinpapier, das bis jetzt mit absolut matter Fläche noch nicht fabrizirt wird und immer noch einen schwachen speckigen Glanz zeigt, kann durch Anwendung der Mattmaschine mit feinerer matter Oberfläche versehen werden.

Die Maschine zum Mattiren ist eine Heisssatinirmaschine mit heizbarer matter hohler Stahlwalze, die Mattirung wird also aufsatinirt. Die Mattirungs-Maschine hat **zwei** hohle Stahlwalzen und zwar ist die obere fein mattirt, die untere hohle hochpolirt. Die Maschine kann mithin sowohl zum Mattiren als zum Satiniren von Bildern mit Hochglanz Verwendung finden. Für Hochglanz wie für Matt kann ein und dasselbe Papier verwendet werden und Bilder, welche glänzend satinirt wurden, kann man, wenn sie matt gewünscht werden, nachträglich noch matt satiniren.

Mattirte Celloïdinbilder können abgewaschen werden, ohne die Mattirung zu verändern. Die Retouche mit Bleistift wie mit Pinsel ist auf mattirten Bildern so leicht wie auf Papier auszuführen. Mattirte Celloïdinbilder sind schwer verletzlich.

Die Maschine selbst übertrifft in der Construction wie in der soliden Ausführung alle bis jetzt bekannten Satinir-Maschinen.

Ausführliche Prospecte sind zu erhalten durch Hans Brand, kgl. bayr. Hofphotograph, Bayreuth (Bayern.)

Digitized by Google

Ein verbessertes Pigmentpapier.

Von Walter White,
Lehrer der Photogravure am polytechnischen Institut zu London.

Einer der bisher beim Pigmentdruck, besonders soweit derselbe in kleinerem Massstabe betrieben wird, sich geltend machenden Mängel bestand in der Schwierigkeit, hinreichende Fürsorge für das Trocknen des lichtempfindlichen Pigmentpapiers zu treffen. Gewöhnlich trocknet man, nachdem man die gefärbte Gelatine lichtempfindlich gemacht hat, dieselbe in einem Dunkelzimmer, das mit einer besonders eingerichteten Ventilations-Vorrichtung versehen ist, oder aber es empfiehlt sich, wenn man in einem gewöhnlichen Zimmer arbeitet, das Papier bei Gaslicht lichtempfindlich zu machen und dann die ganze Nacht hindurch in dem Zimmer trocknen zu lassen. Auf diese Weise hat die bisher meist übliche Methode der Herstellung von Pigmentpapier den Nachtheil, dass sie entweder ein besonderes Zimmer erfordert oder aber nothwendig macht, dass man bei Nacht das Papier zum Gebrauch fertig stellt. Der Vorschlag, das frisch lichtempfindlich gemachte Papier auf eine Glasplatte, die man vorher mit französischer Kreide behandelt hat, zu pressen und dann zusammen mit dieser Unterlage zu trocknen, ist nicht neu. Der Schreiber dieser Zeilen, welcher dies Verfahren anwendete, überzeugte sich, dass sich eine bedeutsame Verbesserung dadurch herbeiführen lässt, dass man nicht-actinisches Glas als Unterlage verwendet und das Papier, welches die Rückseite der Pigmentgelatine bedeckt, färbt oder mit Farbe überzieht. In diesem Falle musste es doch möglich sein, das Pigmentpapier in einem gewöhnlichen Zimmer bei vollem Tageslicht zu trocknen, indem ja die lichtempfindliche Gelatine auf beiden Seiten durch nicht-actinische Substanzen geschützt war. Von diesem Verfahren war bis zu dem Gedanken, besonders präparirtes pigmentirtes Pigmentpapier auf einer Unterlage von undurchsichtigem oder nicht-actinischen Papier herzustellen, nur ein kurzer Schritt. Diese Methode, sog. Tageslicht-Pigmentpapier herzustellen, ist für England patentirt, wo jetzt die Autotype Company in London das ausschliessliche Ausnützungsrecht besitzt.

Eine Folge dieser Arbeitsmethode ist, dass der ganze Kohledruck-Process bei Tageslicht ausgeführt werden kann. Das Pigmentpapier ist wirklich in feuchtem Zustande nicht lichtempfindlich, und bedarf deshalb, während man es lichtempfindlich macht, keines Schutzes; nachdem man es aus der Bichromatlösung genommen hat, wird es auf eine nicht-actinische

Digitized by Google

Glasplatte gepresst und kann nun, ohne dass man irgend eine Schädigung zu befürchten braucht, an einen geeigneten Ort zum Trocknen gelegt werden, sogar in freier Luft.

An Stelle von Glas können verschiedene andere undurchsichtige Unterlagen, z. B. Ebonit, emaillirtes Eisen u. s. w. verwendet werden. Bei den weiteren Operationen kann das lichtempfindliche Pigmentpapier, wenn man nur die papierbedeckte Seite nach oben hält, bei Tageslicht behandelt werden, und beim Entwickeln wird es, sobald es feucht wird, wieder unempfindlich gegen das Licht.

Das Trocknen solchen mit Glas oder einer andern Substanz in Contact befindlichen Pigmentpapiers bietet verschiedene Vortheile. Es wird nämlich die Oberfläche vor Staub und vor schädlichen Dämpfen geschützt; ferner liegt das Pigmentpapier glatt auf der Platte an und lässt sich leicht handhaben, die Oberfläche der Gelatine ist eben und lässt sich in engen Contact mit dem Negativ bringen. Der einzige Nachtheil besteht darin, dass das Trocknen sich vollständig durch die Papierlage vollziehen muss; unter gewöhnlichen Bedingungen würde dieser Umstand das Trocknen erschweren, aber bei der hier in Frage kommenden Methode wird dieser Nachtheil bei Weitem durch die Thatsache aufgewogen, dass die Luft ganz frei herantreten kann, ohne dass man irgend eine Gefahr von dem herantretenden Lichte zu besorgen braucht.

Der Schreiber dieser Mittheilung möchte diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, hier auf die zahlreichen Anerkennungen hinzuweisen, die seiner Methode wegen ihrer Einfachheit und Verwendbarkeit zu Theil geworden sind; noch während er diese Zeilen niederschrieb, ging ihm eine in Japan erscheinende photographische Zeitschrift zu, die eine sehr günstige Beurtheilung des neuen Pigmentpapiers enthält.



Ueber Kupferhochätzung mittels Pigmentpapier.

Von Ingenieur O. Hruza in Wien.

In den photomechanischen Druckverfahren sind die Vortheile, welche das Kupfer gegenüber dem Zink bietet, so bedeutend, dass ersteres wohl bald allein in Verwendung stehen wird; hauptsächlich erleichtert der Emailübertragungs-Process den Gebrauch desselben, da hierbei die Manipulationen so einfach sind und die Emailschicht eine so widerstandsfähige Deckung bildet, dass eine ganz bedeutende Tiefe der Aetzung

Digitized by Google

erreicht werden kann, ohne Schaden für die feinen Details des Bildes.

Für gewisse Zwecke jedoch ist dieser Uebertragungsprocess nicht leicht verwendbar. Bekanntlich braucht man 1. ein verkehrtes Negativ und 2. womöglich ein vom Glase abgezogenes Negativ, da dadurch die Copirrahmen mit dem enorm hohen Drucke vermieden werden können.

Die Schwierigkeiten bei der Herstellung eines verkehrten Negatives sind zur Genüge bekannt; die leichteste Art ist noch die, dass man das Negativ vom Glase abzieht (siehe Dr. Eder's Recepttaschenbuch). Eine zweite Art ist die Aufnahme durch das Glas des Negativs hindurch, und die dritte Art ist mittels Prisma.

Handelt es sich nun darum, die genaue Grösse für ein Original einzuhalten, so ist schon das Abziehen vom Glase von Haus aus ausgeschlossen, man muss also zu den zwei anderen Arten der Umkehrung greifen.

Hat man nun ein solches verkehrtes Negativ angefertigt, so muss man für die Existenz desselben in dem Copirrahmen mit hohem Druck zittern, besonders wenn die Kupferplatte nicht vollkommen eben geschliffen ist.

Alle diese Uebelstände lassen sich leicht umgehen, wenn man die Uebertragung auf die Kupferplatte mittels Pigmentpapier vornimmt. Das Verfahren ist folgendes:

Irgend ein für Aetzung bestimmtes Pigmentpapier (ich nehme Hanfstängl's Aetzpapier) wird in dem normal hierfür vorgeschriebenen Chrombade gebadet und dann auf eine reine Glasplatte, die vorher mit Federweiss abgerieben wurde, mittels Quetscher aufgepresst und über Nacht in einem trockenen, mit gelben Fenstern versehenen Raume aufgestellt. Zum nächsten Vormittag ist das Papier trocken und kann mit Leichtigkeit von dieser Glasplatte herunter gezogen werden und zeigt dann eine spiegelnde Fläche.

Nach einem Photometer wird nun copirt unter einem normalen geraden Negativ. Da die Fläche des Papiers eine vollkommen ebene ist, reicht auch ein ganz mässiger Druck zu einem ganz genauen Anliegen des Pigmentpapiers an das Negativ vollkommen aus. Bei gutem Licht ist die Copirung in ca. 15 Minuten beendigt, worauf die Pigmentcopie unter Wasser auf eine rein geputzte Kupferplatte aufgequetscht wird. Nach weiteren 10—15 Minuten, wenn das Ganze etwas übertrocknet ist, kann man bereits zur Entwicklung in einem 30—33 Grad R. warmen Wasser schreiten. Es ist hierbei zu achten, dass die Temperatur dieses die Höhe nicht überschreite,

Digitized by Google

da sonst das Bild voller Bläschen werden möchte, welche bei der Aetzung die Aetzflüssigkeit vom Kupfer fernhalten und daher auf der geätzten Platte als ungeätzte glänzende Punkte erscheinen.

Ist das ganze Bild entwickelt, wird mit kaltem Wasser nachgewaschen, in Alkohol gehärtet und zum Trocknen aufgestellt. Nach weiteren 2—3 Stunden ist die Gelatine bereits trocken und kann zum Aetzen geschritten werden; selbstverständlich müssen vorher die Ränder und die Rückseite der Kupferplatte mit Asphaltlack abgedeckt werden.

Zum Aetzen verwende ich 42 Grad B. Eisenchloridlösung und gebe auf 100 ccm von derselben ca. 20 ccm abs. Alcohol, welcher den Zweck hat, während der Aetzung die vorhandene Gelatine - Pigmentdeckung zu härten und das rasche Eindringen der Aetzflüssigkeit in dieselbe zu verlangsamen.

In der That war es mir möglich, selbst Zeichnungen mit den zartesten Strichen über $^1/_2$ Stunde in dieser Aetze zu belassen, ohne dass dieselben auch nur im geringsten gelitten hätten.

Ist die Tiefe der Aetzung hinreichend, wird dieselbe unterbrochen, indem man die Platte unter einer Wasserbrause abspült. Einige Tropfen Alcohol genügen dann, um die Gelatine mit einem Organtinballen abzuputzen. Ist eine grössere Tiefe nöthig, kann weiter wie bei der Aetzung der Zinkplatten vorgegangen werden, doch ist dies bei Clichés für Autotypie nicht mehr nöthig, da dieselben hinreichend tief werden.



Collinear II 1 : 6,3.

Ein neuer Objectivtypus von Voigtländer & Sohn, Braunschweig.

Trotz der in neuerer Zeit gelungenen Vervollkommnung der photographischen Objective fehlte dem Photographen doch noch ein Objectiv von einer gewissen Universalität der Anwendbarkeit. Aus diesem Bedürfnisse entsprangen die Constructionen der Objectivsätze, deren Combinationen mehr oder minder Lichtstärke und Bildebenung vermissen liessen, keinesfalls aber so vollendete Leistungen darboten, wie entsprechende Specialconstructionen.

Ein Objectiv von grosser Lichtstärke, welches zugleich ein weitwinkliges anastigmatisch geebnetes Bildfeld besitzt, also grosse Lichtstärke mit grossem Gesichtsfelde verbindet, ist allein geeignet, dem Mangel abzuhelfen und wird auch den Objectivsatz unnöthig machen, wenn seine Einzellinsen als

Digitized by Google

Landschaftslinsen von doppelter Brennweite brauchbar sind. Diese Forderungen zu erfüllen ist der optischen Anstalt von Voigtländer & Sohn in Braunschweig in neuester Zeit durch die Construction ihres „Collinears“ gelungen. Dasselbe ist ein symmetrisches Doppel-Objectiv aus zwei gleichen dreitheiligen verkitteten Hälften, bei welchen ein positiver Meniscus von einer biconvexen und einer biconcaven Linse eingeschlossen ist. Das Collinear stellt in sich einen neuen Typus dar, abweichend von allen Anastigmat-Constructionen, denn es ist weder aus normalen und anormalen Glaspaaren gebildet, noch lässt es sich in solche zerlegen.

Die Leistungen der Collineare kommen der absoluten geometrischen (collinearen) Abbildung nahe, woher die Objective auch ihren Namen haben. Die Collineare liefern schon bei $\frac{f}{7,7}$ bis $\frac{f}{9}$ ein scharfes Bild von 85 Grad Bildwinkel (vergleiche den beigehefteten Probedruck), fast ohne jede Spur von Astigmatismus und Bildkrümmung. Für weitwinklige Momentaufnahmen mit grosser Oeffnung eignen sie sich darum besonders, ebenso für grosse Gruppen in beschränkten Ateliers u. s. w. Als Landschaftslinse von doppelter Brennweite liefert die Hinterlinse allein schon bei 1 : 12,5 ein scharfes Bild. Hervorzuheben ist besonders die ausserordentlich gleichmässige Vertheilung des Lichtes und die hervorragende Tiefe der Schärfe auch am Rande des Bildes, was eine Folge der fast absoluten Aufhebung des Astigmatismus ist. Die Collineare werden vorläufig in einer Serie in zehn Grössen hergestellt:

Nr.	Aequivalent-Brennweite mm	Linsen-durchmesser mm	Plattengrösse		
			bei voller Oeffnung 1 : 6,3	bei 1 : 12,5	bei kleineren Blenden f/18 bis f/36
1	90	16,5	6 × 9	8 × 10	9 × 12
2	120	22	9 × 12	12 × 16	13 × 18
3	150	26	12 × 16	13 × 18	16 × 21
4	200	35,5	13 × 18	13 × 21	18 × 24
5	250	41	13 × 21	16 × 21	21 × 26
6	300	50	16 × 21	18 × 24	24 × 30
7	360	59	18 × 24	21 × 26	30 × 40
8	430	69	21 × 26	27 × 35	40 × 50
9	510	80	24 × 30	30 × 40	50 × 60
10	600	91	30 × 40	40 × 50	60 × 70

Digitized by Google

Von den brechbarsten Strahlen und ihrer photographischen Aufnahme.

Von Dr. Victor Schumann in Leipzig.

(Vierte Folge.[1])

Das Herstellungs-Verfahren meiner ultraviolettempfindlichen Platte.

Zu Ende des verflossenen Jahres habe ich meine gesammten, sich über einen Zeitraum von mehreren Jahren erstreckenden photochemischen Versuche, soweit sie sich auf den von mir aufgefundenen ultravioletten Spectralbezirk kleinster Wellenlängen bezogen, zusammengestellt und der kaiserlichen Academie der Wissenschaften in Wien vorgelegt. Da ein Auszug aus diesem Berichte über den Rahmen dieses Buches hinausginge, so muss ich mich hier auf die Wiedergabe meines Verfahrens der Plattenherstellung beschränken und im Uebrigen auf die genannte, in den Sitzungsberichten[2]) der kaiserlichen Academie der Wissenschaften in Wien abgedruckte Arbeit selbst verweisen, worin ich über mein Verfahren auf Seite 1007 wörtlich gesagt habe:

„Ich gebe nachstehend die Vorschrift zur Herstellung der ultraviolettempfindlichen Bromjodplatten, die sich bei meinen Aufnahmen der Strahlen kleinster Wellenlängen besser als alle übrigen Platten bewährt haben.

A. { 6,0 g Bromkalium,
0,6 g Jodkalium,
1,0 g Emulsionsgelatine,
100,0 ccm destillirtes Wasser.

B. { 8,1 g Silbernitrat,
100,0 ccm destillirtes Wasser.

Nach dem Schmelzen der aufgequollenen Gelatine beide Lösungen erwärmt auf 50 bis 60 Grad C., B in sehr kleinen Portionen bei Dunkelkammerlicht in A gegossen, währenddem öfters und tüchtig durchgeschüttelt, $^1/_2$ Stunde in kochendes Wasser gestellt, auch dabei häufig geschüttelt, bis auf 40 Grad C. abkühlen lassen, 4 ccm Ammoniak zugefügt, wieder geschüttelt, $^1/_2$ Stunde entweder noch weiter abkühlen lassen oder im Wasserbade von nicht über 40 Grad C. erwärmt, danach 64 ccm

1) S. Jahrbuch f. Photographie f. 1894, S. 64.

2) Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wissensch. in Wien; math.-naturw. Classe, Bd. CII; Abth. IIa., Octbr. 1893, S. 994—1024: Ueber ein neues Verfahren zur Herstellung ultraviolettempfindlicher Platten.

Digitized by Google

der Flüssigkeit in 4 Liter warmes Wasser (nicht über 40 Grad C.) gegossen, durchgeschüttelt, filtrirt und nach ein- bis zweistündigem ruhigen Stehen das Jodbromsilber auf die in vorgenannter Weise mit Gelatine präparirten Platten absetzen lassen. Die Platten müssen nach dem Trocknen eine Zeit lang in stehendem oder doch ruhig fliessendem Wasser, das im ersten Falle öfters zu erneuern ist, ausgewaschen werden."

Diese Platte verlangt vorsichtigere Behandlung als die gebräuchliche photographische Platte, wenn nicht andernfalls unbefriedigende Negative die Folge sein sollen. Ich möchte darum allen, die sich ihrer bedienen wollen, die Beachtung alles dessen empfehlen, was ich über ihre Behandlung in den Sitzungsberichten gesagt habe. — Nicht unerwähnt möchte ich am Ende noch lassen, dass diese Platte nicht für das ganze photographirbare Spectrum, sondern erst von Wellenlänge 220 μμ an Vortheile gewährt. Zur Aufnahme der längeren Lichtwellen verdient nach wie vor die Gelatine-Trockenplatte den Vorzug. Daraus ergibt sich denn auch ohne Weiteres, dass die ultraviolettempfindliche Platte für die practische Photographie, wenigstens zunächst noch nicht in Frage kommen kann.

Die Haltbarkeit meiner ultraviolettempfindlichen Platte.

Bei Trockenplatten interessirt kaum minder als der Grad ihrer Empfindlichkeit ihre Haltbarkeit. Je länger sie ihre guten Eigenschaften behalten, desto höher schätzt man sie. Gleich zu Anfang der Präparation meiner neuen Platte hatte ich diesem Umstande Rechnung getragen und von jeder Plattensorte meiner Präparatreihen einige Exemplare zurückgelegt, um sie nach Jahr und Tag auf ihre Beständigkeit prüfen zu können. Sie hatten während dieser Zeit offen, d. h. unverpackt und einzeln, nicht aufgeschichtet, mithin ohne Schutz gegen die Atmosphärilien, in einem Plattenschranke meines Dunkelzimmers gelegen. Als ich sie prüfte, waren sie reichlich zwei Jahre alt. Die Prüfung geschah mit meinem Quarzspectrographen von kurzer Brennweite. Aufnahmegegenstand war der zwischen den Wellenlängen 198,8 und 185,2 μμ liegende Theil des Aluminiumspectrums.

Das Ergebniss übertraf meine Erwartungen. Die Platten arbeiteten durchgängig noch ebenso gut wie kurz nach ihrer Herstellung. Ja, einzelne Sorten zeigten die meinem Verfahren noch anhaftenden Plattenfehler weniger als vordem und gaben demzufolge auch reineren Plattengrund. Dabei war ihre

Digitized by Google

Intensität nicht im mindesten zurückgegangen, ein Umstand, durch den sich die neue Platte von der gewöhnlichen Gelatine-Trockenplatte vortheilhaft unterscheidet.

An Empfindlichkeit hatte die Platte zwar etwas verloren, doch nicht zum Nachtheil ihrer Leistungsfähigkeit. Denn es liess sich dieser Verlust, unbeschadet der Schönheit des Bildes, durch Anwendung stärkeren Entwicklers, als ihn die frischpräparirte Platte verträgt, ersetzen. Ich habe bei diesen, zu verschiedener Zeit wiederholten Prüfungsaufnahmen allenthalben den Eindruck empfangen, als arbeite die ultraviolettempfindliche Platte nach langer Aufbewahrung eher noch etwas besser als gleich nach ihrer Herstellung. Ein erfreuliches Ergebniss, das man erst dann vollständig schätzen lernt, wenn man sich ihrer nur vereinzelt und in grösseren Zwischenräumen bedient. Der Spectroskopiker, dem sie vorläufig allein von Nutzen sein kann, ist demnach im Stande, seinen Bedarf daran mit einmaliger Präparation auf Jahre hinaus zu decken.

Die Fortsetzung meiner Versuche mit den brechbarsten Strahlen.

Im verflossenen Jahre habe ich mich nur mit Vorarbeiten zu den bereits in meiner Abhandlung vom Jahre 1893 angeführten Aufgaben (S. 691 und 692 der Sitzungsberichte d. k. Acad. d. Wissensch. in Wien, math.-naturw. Classe, Bd. CII, Abth. IIa, Juni 1893) beschäftigt. Dieselben haben mich unerwartet lange Zeit in Anspruch genommen. Das gilt insonderheit von ihrem mechanischen Theile, der sogar jetzt noch nicht zum Abschluss gelangt ist. Meine kommenden Versuche verlangen eine, in die seitherige Gestaltung meines Vacuumspectrographen tiefeingreifende Aenderung und Vervollständigung desselben. Da ich bei Ausführung derartiger Arbeiten, der sich hin und wieder nöthig machenden und zunächst nur im eigenen Laboratorium zuverlässig ausführbaren Dichtigkeitsproben der neu angefertigten Apparattheile halber, auch jetzt noch auf mich allein angewiesen bin, so gehen sie gewöhnlich sehr langsam von statten. Verursacht der hermetische Verschluss grössere Schwierigkeiten, und das war auch diesmal wieder der Fall, dann kann es kommen, dass man tagelang um keinen Schritt vorwärts kommt.

Die genannten Neuanfertigungen seien hier nur kurz angeführt.

1. Ein Apparat zur Ermittlung der Lichtabsorption in Luftschichten von Null bis zu 10 mm Dicke. Es sei daran

Digitized by Google

erinnert, dass ich bisher, wie ich bereits a. a. O. mehrfach mitgetheilt habe, nur mit Luftschichten bis zu 1 mm abwärts operiren konnte. Der neue Apparat hingegen erlaubt innerhalb der angeführten Grenzen mit Leichtigkeit eine planparallele Luftschicht in das wirksame, sonst nirgends mit Luft in Berührung kommende Strahlenbündel einzuschalten, deren Dicke sich mit einem Mikrometer von Mikron zu Mikron ändern lässt.

2. Ein Camerarohr und einen Collmator mit symmetrischem (zwei Mikrometer) Spalt, beide besonders zur Bestimmung der Wellenlängen (Coïncidenzmethode) im luftverdünnten Raume eingerichtet.

3. Ein elektrischer Entladungsapparat zur Photographie von Metallspectren bei Ausschluss aller Luft (Beseitigung der Luftabsorption).

4. Umänderung der zu den Prismeaufnahmen bisher benutzten Rohre der Camera und des Collimators, zu parallel-symmetrischem Durchgange der Strahlen durch das angewandte Flussspathprisma.

Auch den photochemischen Theil meiner Ultraviolettuntersuchung habe ich von Neuem ins Auge gefasst. Nächst der Verbesserung meines Plattenverfahrens war ich auf die Ermittlung eines Sensibilisators bedacht, der die Ultraviolettempfindlichkeit und die graphischen Fähigkeiten meiner Platte noch weiter steigern sollte. Bereits liegen mir Resultate über diesen Gegenstand vor, doch sind sie zur Zeit noch nicht spruchreif. Ich muss es daher vorerst noch unterlassen, auf sie näher einzugehen, hoffe aber, mich in meinem nächstjährigen Berichte dieses Buches eingehend mit ihnen befassen zu können.

Ueber die Einwirkung des Lichtes auf das elektrische Leitungsvermögen der Haloïdsalze des Silbers.

Von Prof. Svante Arrhenius in Upsala.

Vor längerer Zeit, als ich im physikalischen Institute der Universität Graz bei Herrn Prof. Poltzmann arbeitete, stellte ich Versuche über die Einwirkung des Lichtes auf das elektrische Leitungsvermögen der Haloïdsalze des Silbers an, welche ich im 96. Bande der Sitzungsberichte der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in Wien (1887, Juli) publicirte. Auf Einladung des Herausgebers dieses „Jahrbuches“ komme ich nochmals auf diesen Gegenstand zurück.

Aus verschiedenen Gründen, die weiter unten besprochen sind, vermuthete ich, dass Chlor-, Brom- und Jodsilber durch

Beleuchtung ein vergrössertes Leitungsvermögen bekommen und durch vorläufige Versuche wurde diese Vermuthung bestätigt. Um das Phänomen für Chlorsilber näher zu verfolgen, präparirte ich sensible Platten in folgender Weise. Eine Glasplatte (4 × 5 cm) wurde mit zwei Silberdrähten umwickelt, die untereinander eine Distanz von ungefähr 2 mm hatten. Diese Platte wurde mit einer ammoniakalischen Lösung von Chlorsilber bestrichen, und über einem Bunsen'schen Brenner vorsichtig erhitzt. Dabei dunstete das Wasser und der Ammoniak ab und das Chlorsilber blieb als eine dünne Haut zurück, die die Silberdrähte verband. Die Bromsilberplatten wurden in ähnlicher Weise verfertigt. Die Platte wurde mit einem undurchsichtigen Schirm bedeckt, worin eine verticale Ritze von 1 cm Breite eingeschnitten war und dann in ein lichtstarkes Sonnenspectrum (Spaltbreite = 0,66 cm, Breite des sichtbaren Theils des Spectrums = 7,2 cm) eingeführt. Die beiden Silberdrähte der Platte waren mit einer Leitung verbunden, worin sich 40 Clark'sche Elemente und ein sehr empfindliches Spiegelgalvanometer[1]) (1 Strich = 7×10^{-11} Ampère) befanden. Mittels eines beweglichen Schirmes konnte man nach Belieben die Platte beleuchten oder im Dunkeln halten. Wenn die Platte nicht beleuchtet war, zeigte das Galvanometer einen constanten Ausschlag, welcher durch Beleuchtung der Platte merkbar vergrössert wurde, um nachher bei Verdunkelung der Platte auf den alten Werth zurückzukehren. Durch Verschiebung der Platte im Spectrum konnte man die Einwirkung der verschiedenen Spectralfarben studiren.

Einfluss der Lichtintensität. Die Lichtintensität wurde einfach dadurch verändert, dass man dem Spalt verschiedene Breiten gab, und zwar wurden Breiten verwendet von 0,66 cm, 0,473 cm und 0,24 cm.

Folgende Ausschläge wurden beobachtet:

Für Chlorsilber:

	Beobachtete Ausschläge			Berechnete Ausschläge		
Violettes Licht	32	24	14	32	23	12
Blaugrünes Licht	33	25	12	33	24	12
Gelbes Licht	19	13	5	19	14	7
Für Bromsilber:						
Blaues Licht	23	17	8,5	23	17	8,4
Violettes Licht	14	10	5	14	10	5

1) Das Galvanometer war von Thomson's Construction (Carpentier, Paris) und wurde mir freundlichst von Dr. F. Streintz zur Verfügung gestellt

Digitized by Google

Die berechneten Ausschläge sind ausgewerthet unter Annahme von Proportionalität zwischen Lichtintensität und Ausschlag. Wie man sieht, stimmen die berechneten Ziffern ziemlich gut mit den beobachteten überein und berechtigen daher zu dem folgenden Schluss:

Die Wirkung des Lichtes ist (innerhalb der untersuchten Grenzen) merklich proportional der Lichtintensität.

Wirkung der verschiedenen Lichtsorten. Es zeigte sich im Allgemeinen, dass die Wirkung des Lichtes sehr stark zunahm während des Verlaufs des Vormittages (besonders für die mehr brechbaren Lichtsorten), so dass einigermassen constante Ausschläge nur einige Stunden um die Mittagszeit erhalten werden konnten. Ich habe auch deswegen nur bei dieser Zeit und bei sehr reinem Himmel die im Folgenden angegebenen Versuche angestellt (während des Hochsommers 1887). Doch dürften sehr wohl Fehler von 5 Procent vorkommen können, obgleich jeder angegebene Werth ein Mittel aus mehreren (6 — 10) Beobachtungen ist. In den folgenden Curven sind die Wirkungen des Quarz- und des Flintglasspectrums auf Chlorsilber (Fig. 41 obere und mittlere Curve) und des Flintglasspectrums auf Bromsilber (Fig. 42 obere Curve) dargestellt.

Die Ausschläge waren die folgenden (in relativen Werthen):

Chlorsilber-Quarzspectrum	C	D	$D^9/_{10}E$[1])	F	$F^1/_2G$	$G^1/_{10}H$
	0	3	22	39	48	82
	$G^4/_5H$	H	L	$M^1/_6N$	$M^9/_{10}M$	
	100	100	78	49	28	
	rechts von N.					
	10					
Glasspectrum	C	$D^1/_3E$	$E^2/_3F$	$F^1/_2G$	$G^1/_8H$	
	0	4	23	37	42	
	H	$L^1/_{10}M$	$M^1/_3N$	rechts von N.		
	60	50	28	4		
Bromsilber-Glasspectrum	$B^1/_2C$	$D^1/_6E$	$E^1/_3F$	F	$F^1/_3G$	
	3	13	20	26	47	
	$F^3/_4G$	$G^1/_6H$	$G^1/_2H$	H	$L^1/_3M$	
	78	89	83	69	27	
	$M^1/_2N$	rechts von N.				
	10	3				

Aus der Form der obigen Curven geht hervor, dass die Wirkung der eigentlichen Wärmestrahlen und der rothen

---

1) Das heisst $^9/_{10}$ der Distanz zwischen D und E von D gerechnet.

Digitized by Google

Strahlen unmerkbar ist, dass eine sichtbare Einwirkung für Chlorsilber erst zwischen *D* und *E* und für Bromsilber zwischen *C* und *D* vorkommt, eine Wirkung, welche erst langsamer, darnach schneller, wächst mit der Brechbarkeit des Lichtes, bis ein ziemlich scharfes Maximum in der Nähe von *H* bei Chlorsilber und in der Nähe von *G* bei Bromsilber erreicht wird. Die Wirkung nimmt dann allmählich ab, ist aber im Ultravioletten viel stärker für Chlor- als Bromsilber[1]).

Beziehung zur chemischen Reactionsfähigkeit. Aus dem Verlaufe der vorigen Curven geht deutlich hervor, dass die Aenderung der Leitungsfähigkeit nicht Folge einer Wärmewirkung sein kann, da die ultrarothen und rothen Strahlen keinen oder einen äusserst kleinen Einfluss haben, dagegen das Maximum der Wirkung von den mehr brechbaren

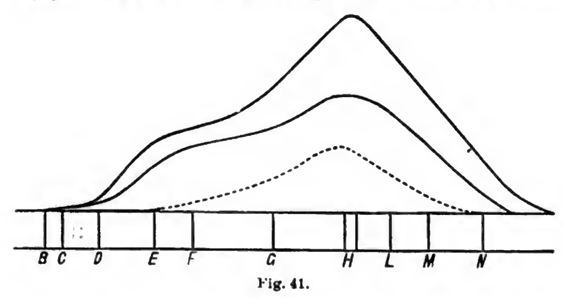


Fig. 41.

Strahlen ausgeübt wird. Ganz dasselbe ist das Verhältniss bei der photochemischen Einwirkung, wie dies aus einer Abhandlung von Eder[2]) hervorgeht. Die in Fig. 41 u. 42 ge-

1) Auch für Jodsilber habe ich einen Einfluss des weissen Lichtes in demselben Sinne auf das Leitungsvermögen gefunden. Es ist mir aber nicht gelungen, genügend sensible Platten von Jodsilber zu präpariren, um sie auf die Spectralfarben zu prüfen. Da die Aenderung des Leitungsvermögens durch Beleuchtung, zufolge der Absorption, offenbar nur in den Oberflächenschichten vorgeht und also von der Dicke des bestrahlten Präparates ziemlich unabhängig ist, dagegen das eigentliche Leitungsvermögen der Dicke proportional ist, so hat die procentuale Aenderung des Leitungsvermögens keine eigentliche Bedeutung. Es zeigt sich daher auch, dass sie für verschiedene Platten verschieden ist. Doch will ich erwähnen, dass ich Platten beobachtet habe, deren Leitungsvermögen durch Beleuchtung mit weissem Sonnenlicht auf das Dreifache des ursprünglichen Werthes gestiegen ist.

2) Eder, Monatshefte f. Chemie VI (1885), S. 1 und 927.

Digitized by Google

zeichneten punktirten Curven, die aus der genannten Abhandlung entnommen sind, sollen die Stärke dieser Einwirkung repräsentiren. Offenbar sind die punktirten und vollgezogenen Curven ziemlich nahe verwandt (besonders ist dies für Chlorsilber deutlich). Die Maxima der punktirten Curven fallen zwar etwas nach links von denjenigen der ausgezogenen, das heisst die mehr brechbaren Strahlen zeigen in den vorigen eine kleinere Wirkung als in den letzteren. Dies kann aber davon herrühren, dass bei den Eder'schen Versuchen drei Flintglasprismen verwendet wurden[1]), bei den meinigen nur eins, oder auch davon, dass die beiden Curven Beobachtungen zu verschiedenen Tages- oder Jahreszeiten darstellen. Ein Parallelismus zwischen photochemischer Einwirkung und Aenderung der Leitfähigkeit liess sich übrigens erwarten. Denn das

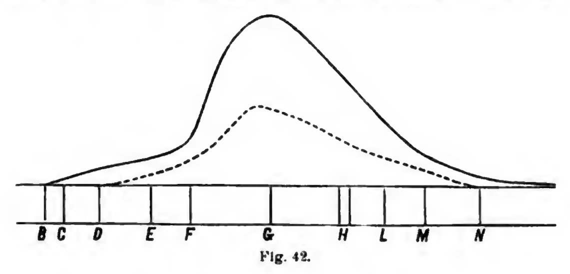


Fig. 42.

Licht scheint keinen erheblichen Einfluss auf Gelatin auszuüben, indem das Gelatin keine Absorptionsstreifen im Spectrum zeigt. Man darf daher annehmen, dass die Leitfähigkeit des Gelatins im Gegensatz zu derjenigen der Haloïdsalze des Silbers, ziemlich unabhängig von der Beleuchtung ist. Nach den von mir aufgestellten Principien von Parallelismus zwischen Leitfähigkeit und Reactionsfähigkeit[2]) ist die Reactionsgeschwindigkeit bei gegenseitiger Einwirkung von zwei Körpern, deren specifische Leitungsvermögen λ und λ' sind, dem Producte $\lambda\lambda'$ proportional. Wenn also die beiden Körper Gelatin (λ) und Chlorsilber (λ') sind, so wird, da λ nach dem vorigen als ziemlich constant angesehen werden

1) Eder, Monatsheft f. Chemie VI (1885). S. 7 und 12.
2) Recherches sur la conductibilité galvanique des électrolytes S. 69. Bihang Till Kongl. Vet.-Ak. s. Handlingar 6. juni 1883.

Digitized by Google

muss, die Reactionsgeschwindigkeit, das heisst die Stärke der photochemischen Einwirkung, der Leitungsfähigkeit des Chlorsilbers ziemlich nahe proportional sein, was auch aus den vorigen Curven hervorgehen dürfte.

Einfluss der Sensibilisatoren. Ganz anders wird das Verhältniss, wenn der reducirende Körper nicht wie das Gelatin für Licht unempfindlich ist, wie es z. B. mit den Sensibilisatoren der Fall ist. Diese Körper werden vom Lichte ganz so zersetzt wie Chlorsilber und zeigen gewöhnlich im Spectrum einen sehr scharfen Absorptionsstreifen für diejenige Farbe, welche einen Einfluss auf sie ausübt. Unter Annahme, dass diese Körper auch in Bezug auf Leitfähigkeit sich so verhalten wie Chlorsilber, was wohl äusserst wahrscheinlich ist, hat die Leitfähigkeit dieser Körper ein sehr scharf ausgeprägtes Maximum für die genannte Farbe. Das Product $\lambda\lambda'$, wo jetzt λ die Leitfähigkeit des Sensibilisators ist, wird dann ein zweites Maximum für die genannte Farbe haben, und also auch die damit proportionale Reactionsgeschwindigkeit. Dies ist auch der Fall, wofür man viele Beispiele in Eder's citirter Abhandlung finden kann. Ein anderes Maximum liegt in der Nähe von demjenigen für die Bromsilbergelatinreaction, was auch natürlich ist, da Bromsilber und Gelatin bei den angestellten Versuchen immer verwendet worden sind.

Theoretische Andeutungen. Es ist nicht schwer, mittels der beiden Theorien von Edlund und Maxwell, die eine enge Beziehung zwischen Licht und Elektricität annehmen, sich eine Vorstellung zu bilden über die Art und Weise, in welcher Licht auf einen Elektrolyten einwirkt. Zufolge der Clausius-Williamson'schen Hypothese muss man nämlich annehmen, dass in einem Elektrolyten fortwährend galvanische Kreisströme („courants circulaires“) sich bilden.[1] Die Jonen sind nämlich geladen mit gleich grossen Quantitäten von positiver und negativer Elektricität. Wenn also zwei Jonen a und b sich von einander entfernen im Punkte P, um nachher im Punkte P' sich wieder zu vereinigen, so hat die positive Elektricitätsmenge $(+e)$, mit welcher a geladen ist, den Weg PQP' und die negative Elektricitätsmenge $(-e)$, mit welcher b geladen ist, den Weg PRP' zurückgelegt. Der Effect dieser letzten Bewegung ist natürlich derselbe, als ob die positive Elektricitätsmenge $(+e)$ den entgegengesetzten Weg $P'RP$ gegangen wäre, und das Gesammtresultat der Bewegungen

1) Eder, Monatshefte f. Chemie VI (1885), S. 6.

Digitized by Google

der beiden Zonen ist dasselbe, als ob die Elektricitätsquantität ($+e$) eine geschlossene Curve $PQP'RP$ beschrieben hätte. Diese geschlossene Curve kann natürlich auf drei Hauptplanen projicirt werden und dann die Projectionen in Elementarkreisen aufgetheilt werden. Die totale Wirkung ist offenbar dieselbe, als ob die positive Elektricitätsmenge alle diese Elementarkreise gleichzeitig einmal durchgelaufen hätte, in einer von der Natur der Curve $PQP'RP$ bestimmten Richtung.

Da die totale Wirkung eine Summenwirkung ist, brauchen wir nur die Folgen von einem solchen elementaren Kreisstrom zu betrachten. Nehmen wir also an, dass wir eine Lichtquelle haben, die einen elektrolytischen Molekel enthält, deren Jonen durch ihre Bewegungen einen Kreisstrom hervorrufen. Nach der Edlund'schen Theorie ist Elektricität mit Lichtäther identisch, und der Kreisstrom wird also identisch sein mit einer circularen Bewegung des Lichtäthers. Diese Bewegung ruft in den benachbarten Aethertheilen gleichartige Bewegungen hervor, deren Effect ein Lichtstrahl ist. Nach der Maxwell-schen Anschauung ist der beschriebene Kreisstrom einer elektromagnetischen Perturbation äquivalent, welche Perturbation wieder sich durch das Aethermeer fortpflanzt und als Lichtstrahl beobachtet wird. Nach diesen beiden Theorien wird also die Folge der Bewegung der Jonen einer Lichtquelle ein Lichtstrahl sein. Trifft dieser Lichtstrahl auf seinem Wege einen Körper, dessen Jonen isochronische Schwingungen mit den Aetherschwingungen des Lichtstrahles ausführen kann, so tritt die Umkehrung des Phänomens bei der Lichtquelle ein, das Licht wird absorbirt und seine Energie in Bewegungsenergie der Jonen umgesetzt. Da die Leitfähigke des getroffenen Körpers von der Bewegung seiner Jonen abhängt, so wird also dieser Körper durch Beleuchtung mit geeignetem Lichte eine vergrösserte Leitfähigkeit bekommen, wie dies der Fall mit den Haloïdsalzen des Silbers ist. Dieselbe Anschauung kann man auf die Lichtempfindlichkeit des Selens (und Schwefelsilbers in Schwefel) anwenden, da es nicht möglich ist, die Eigenschaften des Selens anders zu erklären als dadurch, dass man annimmt, der sensible Körper sei ein Elektrolyt.



Digitized by Google

Die Bedingungen der Dichtigkeit der Negative.

Von J. Gaedicke.

Herbert S. Starnes kommt (Brit. Journ. 1894, Mai, pag. 291) nach vielen Versuchen und practischen Erfahrungen zu dem Schlusse, dass die Dichtigkeit der Negative nicht von der in der Schicht enthaltenen Silbermenge abhängt und begründet das damit, dass eine Platte ein sehr dichtes Negativ geben kann, während eine andere, die ebensoviel Silber enthält, ein sehr dünnes Negativ gibt.

Er meint, dass die Dichtigkeit eines Negativs auf der Verbindung des Silbers mit organischer Substanz aus dem Entwickler oder der Gelatine beruhe, die das Silber im Augenblicke des Freiwerdens eingehe.

Grundy & Haddon meinen, dass eine Platte um so besser sei, je mehr Silber sie enthalte.

Beide Ansichten sind je nach den Umständen richtig und falsch, wie nachfolgend begründet werden soll.

Der Ansicht von Starnes, wonach die Dichtigkeit des Negativs von einer Verbindung des Silbers mit organischer Substanz abhängt, können wir nicht ganz zustimmen. Die bräunliche oder grünliche Farbe der Pyronegative spricht allerdings für eine solche Verbindung, während beim Eisenentwickler schwerlich davon die Rede sein kann, die Gelatine aber, die keine gefärbten Derivate gibt, kann nicht gut die Dichtigkeit des Negativs vermehren.

Wir sind durch jahrelange theoretische und practische Beschäftigung mit Emulsionen zu der Ansicht gekommen, dass die Dichtigkeit der Negative lediglich von der molekularen Beschaffenheit des Bromsilbers, d. h. von dem Stadium seiner Reifung abhängt.

Wenn man eine bromkaliumhaltige Gelatinelösung mit etwas weniger als der äquivalenten Silbernitratmenge versetzt, so erhält man zunächst eine opalisirende Flüssigkeit, die in dünner Schicht auf einer Glasplatte verbreitet, im durchscheinenden Licht rothgelbe Farbe zeigt. Hier ist der grösste Theil des Bromsilbers im colloïdalen Zustande, d. h. es ist noch nicht zu sichtbaren Körnern zusammengeballt. Bringt man nun diese Flüssigkeit zum Reifen, sei es durch Kochen oder durch Digeriren mit Ammoniak, so tritt zunächst ein Punkt ein, wo die opalisirende Flüssigkeit zu einer undurchsichtigen Milch von starker Deckkraft wird. In diesem Zustande ist der Schein in der Durchsicht blutroth und die Körnchen der Emulsion sind ausserordentlich fein. Unterbricht

Digitized by Google

man nun den Reifungsprocess, lässt die Emulsion erstarren, wäscht sie aus und giesst eine Platte davon, so ist diese ausserordentlich unempfindlich, gibt aber sehr dichte Negative, die genau so feinkörnig sind, wie die Emulsion. Der Niederschlag im Negativ ist selbst bei Eisenentwicklung in der Durchsicht braun, entsprechend dem rothen Schein der Emulsion. Das Negativ ist sehr hart.

Unterbricht man den Reifungsprocess der Emulsion nicht bei dem blutrothen Schein, sondern digerirt weiter, so geht der Schein nach einiger Zeit in Rothviolett und dann durch Violett, Blauviolett, Blau, zuletzt in Grünblau über, indem sich mit jeder weiteren Farbe des Scheines das Korn vergrössert und damit die Deckkraft der Emulsion in gleichem Masse verringert. Die Emulsion mit grünblauem Schein ist überreif und schleiert bereits. Sie ist sehr durchsichtig und sehr grobkörnig. Diese Emulsion ist ausserordentlich empfindlich und gibt Bilder, die ganz den Charakter des überreifen Bromsilbers haben, d. h. die Negative haben eine sehr geringe Dichtigkeit, entsprechend der mangelhaften Deckkraft der groben Bromsilberpartikeln, sind sehr grobkörnig und die tiefsten Stellen des Negativs haben in der Durchsicht bei Eisenentwicklung einen grünlichen Schein. Das Negativ ist flau und ohne Contraste. Die Form des Silberniederschlages im Negativ schliesst sich also eng an die Form des Bromsilbers in der Emulsion an.

Wenn wir hier die beiden Endglieder der Reifungsstadien des Bromsilbers in Betracht zogen, so ist noch zu bemerken, dass die Zwischenglieder genau denselben Gesetzen folgen, d. h. die Deckkraft des Negativs nimmt mit dem Fortschreiten der Reifung und der Vergrösserung des Bromsilberkorns ab, wie die Empfindlichkeit zunimmt.

Es erfordert viel Aufmerksamkeit, die Emulsion in die verschiedenen Reifungsstufen rein zu zerlegen und gelingt nur bei kleineren Quantitäten. Bei grossen Gefässen findet an den Wandungen des Emulsionsgefässes, das im Wasserbade steht, ein schnelleres, im Mittelpunkt der Masse ein langsameres Reifen statt, so dass man ein Gemenge verschiedener Reifungsgrade hat und der Farbenschein nicht mehr ganz rein in der Nuance ist.

Hierin liegt auch der Grund, dass oft Fabriken bei der Vergrösserung ihrer Einrichtungen und Gefässe andere Resultate erhalten als vorher mit kleineren Einrichtungen.

Es folgt ferner daraus, dass jede im Grossen hergestellte Emulsion ein Gemenge ist von Bromsilberpartikeln mit allen

Digitized by Google

möglichen Korngrössen und Empfindlichkeiten, deren geeignetes Verhältniss den Charakter der Emulsion bestimmt.

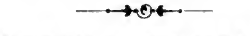
Wenn wir nun eine sehr empfindliche grosskörnige Emulsion haben, so müssen wir dieselbe entweder sehr dick giessen, wenn wir ein gedecktes Negativ haben wollen, oder sie muss sehr silberreich sein, wenn wir sie dünn giessen wollen. In diesem Falle haben Grundy & Haddon Recht, dass die Dichte mit dem Silbergehalt wächst.

Haben wir aber eine sehr feinkörnige, also stark deckende Emulsion, so brauchen wir nur wenig davon auf die Platte zu giessen und werden es doch erreichen, dass man die Flamme einer Lampe mit rothem Cylinder nicht durch die Schicht erkennen kann, bekanntlich das Zeichen, dass die Platte genügend gedeckt ist. Wir können also hier, auch wenn wir ein normales Quantum auf die Platte giessen, mit einer silberärmeren Emulsion gute Dichtigkeit erhalten. In diesem Falle hat also Starnes Recht, dass grosse Dichtigkeit auch mit verhältnissmässig wenig Silber zu erreichen ist.

Die Dichtigkeit eines Negatives hängt also ab

1. von der Silbermenge auf der Platte;
2. von dem molecularen Zustande des Bromsilbers (der Deckkraft der Emulsion);
3. von der Dicke der Schicht;
4. von der Belichtung;
5. von der Entwicklung; denn nicht jeder Entwickler reducirt alle belichteten Bromsilberpartikeln zugleich. Einige Entwickler greifen zunächst die groben Bromsilberkörner an und lassen die feinen längere Zeit unbeeinflusst, sie geben dann dünne Negative, andere, z. B. Pyro, greifen auch zugleich das feinkörnige Bromsilber an und geben demgemäss feinkörnigere Negative.

Ob das Bromsilberkorn durch seine ganze Masse oder nur an der vom Lichte getroffenen Oberfläche bis zu einer gewissen Tiefe reducirt wird, bleibt dahingestellt.



Entwicklungsmechanik.

Von R. Ed. Liesegang.

Wie entsteht aus dem latenten Bilde der Bromsilbergelatineplatte das Negativ? —

Man hat auf diese Frage bisher eine einfache Antwort gegeben:

„Der Entwickler setzt die Wirkung des Lichtes fort."

Digitized by Google

Oder: „Durch das Licht wird das Bromsilber in ein bromärmeres Product. z. B. in Bromür, übergeführt. Dieses Bromür wird vom Entwickler zu Metall reducirt."

Beide Beantwortungen schliessen sich gegenseitig aus. Es ist nicht möglich, dass beide richtig seien.

Durch fortgesetzte Belichtung einer Trockenplatte können wir niemals ein so kräftiges Bild erhalten, wie durch Entwicklung. Es ist sogar höchst unwahrscheinlich, dass Bromsilber in der Form und Mischung, wie es sich in der Trockenplatte befindet, durch das Licht zu Metall reducirt werden könne.

Die zweite Antwort, welche die Wirkung des Lichtes und des Entwicklers als principiell verschieden voraussetzt, entspricht den Thatsachen schon mehr.

Aber sobald man die anderen Reactionen des Silberbromürs berücksichtigt, muss man einsehen, dass diese Theorie jedenfalls unvollständig sei.

Bringt man nämlich eine belichtete Trockenplatte, ohne sie vorher entwickelt zu haben, in das Fixirbad, so lässt sich auf dieser glasklaren Platte mit nascirendem Silber ein kräftiges Bild entwickeln.[1])

Auch aus andern Reactionen kann man mit ziemlicher Gewissheit schliessen, dass das unterschwefligsaure Natron Silberbromür in Bromsilber und metallisches Silber zerlege.

$$Ag_2 Br = Ag Br + Ag.$$

Das Fixirnatron müsste also die Hälfte derjenigen Arbeit zu leisten vermögen, welche die Entwickler verrichten, da diese nach der oben angedeuteten Theorie den Zerfall

$$Ag_2 Br = 2 Ag + Br$$

bewirken.

Eine von diesen Theorien kann nicht richtig sein. Denn dass das kräftig entwickelte Negativ nur doppelt so viel metallisches Silber enthalte als dasjenige, welches nur fixirt wurde, wird Niemand zu behaupten wagen.[2])

Der Entwickler reducirt das belichtete Bromsilber in der normal exponirten Platte. Dies ist zweifellos richtig. Ebenso richtig ist es auch, dass er das Bromsilber einer solchen Platte nicht reducirt, welche gar nicht vom Lichte getroffen worden ist.

Damit ist es aber noch nicht ausgeschlossen, dass in der belichteten Platte ausser dem belichteten auch unbelichtetes Bromsilber reducirt wurde.

Die merkwürdigen Structurverhältnisse in der photographischen Schicht — welche übrigens auch beim Studium

1) Phot. Archiv 1893, p. 67.
2) „Zur Theorie d. chem. Entwicklung." Phot. Archiv 1894, pag. 81.

Digitized by Google

der Auscopier-Processe zu berücksichtigen sind[1]) — mögen dabei eine wesentliche Rolle spielen.

Bekanntlich lässt man bei der Herstellung der Bromsilbergelatine-Emulsion eine grössere Anzahl von Bromsilbermolecülen zu einem grösseren Complex zusammentreten (Reifen). In der fertigen Trockenplatte ist also mehr oder weniger körniges Bromsilber enthalten.

Bei der Belichtung werden diese Complexe einseitig zersetzt. Auf der Seite, welche dem Lichte zugewandt war, finden wir bromärmere Molecüle, vielleicht das Bromür. In der Mitte und an den anderen Theilen des Complexes dagegen unverändertes Bromsilber. Das wirksame Licht konnte nicht bis hierher dringen.[2])

Molecüle von Bromsilber und Silberbromür sind hier also sehr eng an einander gelagert. Solch ein Complex bildet gewissermassen ein chemisches Individuum und wird sich ganz anders verhalten, wie ein loses Gemisch. (Auf die Reize der Aussenwelt wird es ähnlich reagiren, wie die lebende Zelle, die ja auch nur ein Complex von Molecülen ist.) Solche Structur mag auch die Eigenthümlichkeiten der Lea'schen Photosalze bedingen.[3])

Vielleicht spielen galvanische Processe in diesen Complexen bei der Belichtung eine Rolle.

Jedoch ist die Annahme dieser nicht durchaus nothwendig. Eine rein chemische Theorie vermag uns die fermentartige Fortpflanzung der Reduction von den belichteten zu den unbelichteten Bromsilber-Molecülen im Entwickler ebenfalls klar zu machen.[4])

Der alkalische Entwickler wirkt nämlich folgendermassen auf den Complex, den wir durch die Formel

$$Ag_2 Br - Ag Br - Ag Br$$

symbolisiren:

Dem ersten, aus Silberbromür bestehenden Molecül wird das Brom entzogen und zwei Atome Silber werden frei.

1) „Die Anatomie der photograph. Schichten.“ Phot. Archiv 1894, pag. 9

2) Dieser Umstand erschwert u. A. auch die Analyse des vom Lichte aus Chlorsilber gebildeten Productes und dadurch auch die Lösung des Problems, ob Oxydulsalze des Silbers beständen: Auch bei lange fortgesetzter Belichtung von fein (in bewegtem Wasser) vertheiltem Chlorsilber bleibt im Innern der Complexe zurück.

3) Phot. Archiv 1893, pag. 85.

4) „Fermentartig“ nenne ich z. B. auch die Verbrennung, weil hier die einmal begonnene Oxydation die Wärme schafft, welche für die Oxydation der benachbarten Theile nöthig ist.

Digitized by Google

Im status nascendi mag sich nun ein Atom Silber mit dem benachbarten Molecül Bromsilber zu einem Molecül Silberbromür verbinden. Wir hätten dann die moleculare Verbindung:

$$Ag - Ag_2 Br - Ag Br.$$

Auf das eben gebildete Molecül $Ag_2 Br$ wirkt der Entwickler in der gleichen Weise weiter reducirend:

$$Ag - Ag - Ag_2 Br$$

u. s. w., bis zuletzt der ganze Complex in metallisches Silber verwandelt ist.

Je grösser der Bromsilbercomplex ursprünglich war, desto weiter kann sich die fermentartige Reduction im Entwickler fortsetzen. Dadurch wird es verständlich, weshalb die stark gereifte (grobkörnige) Emulsion scheinbar lichtempfindlicher ist, als die wenig gereifte.[1])

Einige Berechnungen, welche Kogelmann in seiner Schrift „Die Isolirung der Substanz des latenten photographischen Bildes" veröffentlicht hat, passen genau zu der oben entwickelten Theorie.[2])

Trotzdem möchte ich dieselbe nur als Arbeitshypothese betrachtet wissen, da ich von jedem geschlossenen System eine hemmende Wirkung auf die Wissenschaft befürchte. Nur davor möchte ich gewarnt haben, dass man von der Chemie allein eine Lösung der photographischen Probleme erwartet. Wie bei der Erklärung der Vorgänge in den lebenden Organismen muss auch hier die Chemie und Physik unbedingt gemeinsam vorgehen.

Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie.

Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher in Graz.

A. Köhler[3]) erörtert in einem sehr lesenswerthen Artikel in äusserst eingehender Weise die Methoden, welche man derzeit anwendet, um das mikroskopische Object zum Behufe der mikrophotographischen Aufnahme zu beleuchten, und geht hierbei von der Besprechung der Methoden aus, die man für Projectionszwecke im Allgemeinen anwendet. Hierbei sind hauptsächlich zwei Gruppen zu unterscheiden; bei der ersten fallen die bei dem Abbildungsvorgang entstehenden Bilder der Licht-

1) „Photographische Chemie", pag. 84.
2) Photogr. Archiv 1894, pag. 306.
3) A. Köhler, Ein neues Beleuchtungsverfahren für mikrophotographische Zwecke. Zeitschr. f. wiss. Mikr., Bd. X, pag. 433, 1893; refr. im Journ. Roy. Micr. Soc. 1894, pag. 261.

Digitized by Google

quelle in die Objectebene, und die ihr zugeordneten Ebenen, bei der zweiten fallen sie in parallele aber von der Objectebene entfernte Schnittebenen der Achse auf und bilden die Austrittspupille des Projectionssystems. Die erstere Methode wurde in neuerer Zeit fast ausschliesslich für mikrophotographische Zwecke empfohlen und verwendet, sie hat jedoch, wie auch in Lehrbüchern der Mikrophotographie erwähnt wird[1]), bei sonst ganz vorzüglichen Lichtquellen, die aber keine ganz gleichmässig lichtstrahlende Fläche haben, ihren grossen Nachtheil, der nur dadurch beseitigt werden kann, dass man die Lichtquelle nicht direct anwendet, sondern durch sie eine Mattscheibe oder dergleichen meist mit Zuhilfenahme eines Condensors beleuchtet und diese nun gleichmässig beleuchtete Fläche als Lichtquelle benutzt. Es ist dies schon der Uebergang zu den Methoden der zweiten Art; sie bewährt sich auch ganz vortrefflich für schwache Vergrösserungen, wo der Lichtverlust, der durch die Einschaltung der Mattscheibe hervorgerufen wird, nicht zu störend ist. Bei der zweiten Methode selbst ist die Stellung der Condensorslinse und der Lichtquelle so zu wählen, dass ein Bild der Lichtquelle wenigstens annähernd in der Ebene entsteht, welche bei dem normalen, vom Verfertiger vorgesehenen Gebrauch die gemeinsame Basis aller von dem System aus nach den einzelnen Bildpunkten hin verlaufenden Strahlenkegel ist, d. h. eben in der Austrittspupille des Projectionssystems. Bei mittleren und stärkeren Objectiven wird dieselbe in der Regel nächst der hinteren Brennebene des Objectives auftreten und man wird deshalb bei den genannten Objectiven das Bild der künstlichen Lichtquelle in die Nähe der hinteren Brennebene verlegen dürfen, was dann der Fall ist, wenn die Lichtquelle sich nahezu in der hinteren Brennebene des Condensors befindet. Der Lauf der Lichtstrahlen in diesem Falle ist in dem oberen Theile (oberhalb *A B*) der nebenstehenden Fig. 43 ersichtlich. $L_1 L_2$ ist die Lichtquelle, die in der hinteren Brennebene des Condensors *C* liegt. *O* ist die Objectebene, in der drei Punkte mit o, o_1, o_2 bezeichnet sind. Die Lage des Objects ist so gewählt, dass es sich ausserhalb der Brennweite des Condensors befindet. *p* ist das projicirende Objectiv, dessen als Austrittspupille fungirende Iris *J* in seiner hinteren Brennebene liegt. In dieser Ebene entsteht dann bei $l_1 l_1$ ein verkehrtes reelles Bild der Lichtquelle $L_1 L_2$. Der Oeffnungswinkel des Strahlenkegels, der die

1) Siehe u. A. Marktanner. Die Mikrophotographie, pag. 148. Knapp, Halle 1890.

Digitized by Google

Objectebene in der optischen Achse trifft, ist gleich dem Sehwinkel, unter dem das vom Condensorsystem entworfene virtuelle, vergrösserte Bild der Lichtquelle λ_1 λ_2 von der Objectebene aus erscheint; derselbe kann durch Blenden, die man direct vor der Lichtquelle anbringt, regulirt werden.

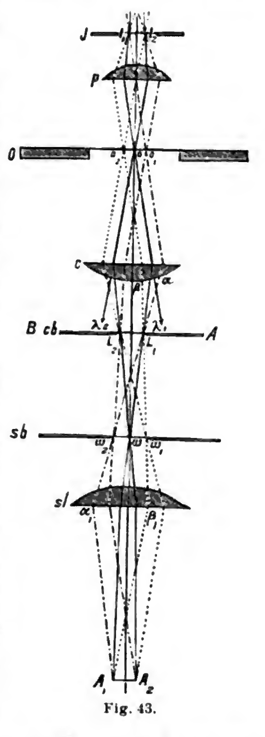


Fig. 43.

Aus der Figur ist ersichtlich, dass die Erleuchtung des ganzen Gesichtsfeldes gleichmässig sein muss, wenn auch die einzelnen Punkte der Lichtquelle verschiedene Helligkeit zeigen, da jeder Punkt der Objectebene durch ein Strahlenbüschel erleuchtet ist, zu welchem jeder Punkt der Lichtquelle Strahlen entsendet. Die Uebelstände dieser Methode bestehen nun darin, dass bei derselben die Lichtquelle zu nahe an das Object zu stehen kommt, dass der Oeffnungswinkel des Beleuchtungskegels schwer geändert werden kann und dass endlich eine scharfe Begrenzung des erleuchteten Theiles der Objectebene nicht durchführbar ist und man in dieser Hinsicht nur auf die Objecttisch-Blenden angewiesen ist. Der Autor vermeidet diese drei Uebelstände in folgender Art:

Die durch die Nähe der Lichtquelle bedingte Erhitzung des Objectes vermeidet er dadurch, dass er nicht die Lichtquelle selbst an den Ort von L_1 L_2 bringt, sondern ein vergrössertes oder verkleinertes, mittels einer Sammellinse *sl* entworfenes Bild derselben. Gleichzeitig kann der zweite Uebelstand durch Aufstellung entsprechender Blenden *A B* beseitigt werden, wodurch ein beliebig grosser Theil des Bildes der Lichtquelle in Verwendung genommen und dadurch der Oeffnungswinkel modificirt werden kann. Der dritte Uebelstand kann durch

Digitized by Google

Aufstellung einer sogen. Sehfeldblende *sb* in der der Objectebene mit Bezug auf den Condensor zugeordneten Ebene leicht beseitigt werden, indem dann der Condensor ein reelles Bild dieser Blende in die Objectebene wirft, dessen Grösse durch Anwendung entsprechend grosser, resp. kleiner Blenden beliebig modificirt werden kann, so dass unserer Grundbedingung leicht entsprochen werden kann, dass nur der abgebildet werdende Theil des Objectes beleuchtet ist. Der ganze Verlauf der Lichtstrahlen ist in der Figur 43 dadurch ersichtlich, dass wir auch den unter *A B* gelegenen Theil berücksichtigen. Die Lichtquelle wird nun durch A_1 A_2 dargestellt und L_1 L_2 ist das von ihr mittels der Sammellinse *sl* erzeugte Bild; die Sehfeldblende steht bei *sb* und w_1 w w_2 sind die conjugirten Punkte zu o_1 o o_2.

Wir sehen aus dem Gesagten, dass die Anordnung des Instrumentariums ganz ähnlich derjenigen ist, die man für bestimmte Fälle bisher verwendete[1]), jedoch mit dem wesentlichen Unterschiede, dass das Bild der Lichtquelle nicht in die Objectebene verlegt wird.

Behufs genauerer Details müssen wir auf Köhler's Originalartikel verweisen, möchten nur noch erwähnen, dass er gute Resultate mit Anwendung eines Mikroskop-Objectives als Condensor C, und eines achromatischen Opernglas-Objectives als Sammellinse *sl* erhielt.

Albert Londe, Director der photographischen Abtheilung an der Sâlpétrière, veröffentlichte ein grosses, reich illustrirtes Werk: „La Photographie medicale. Application aux sciences médicales et physiologiques" bei Gauthier-Villars et fils, Paris 1893. Das erste Capitel des sehr interessanten Werkes ist dem Laboratorium und der Camera sammt Zubehör gewidmet; das zweite umfasst die photographische Technik; im dritten werden wir mit dem Photographiren Lebender bekannt gemacht, wir sehen Abbildungen der verschiedensten Krankheitserscheinungen u. s. w. Das vierte Capitel bringt verschiedene specielle Anwendungen, so z. B. die Photographie des Innern bestimmter Organe, die Blitzlichtphotographie etc. Im fünften Capitel spricht der Autor zuerst über die Reproduction anatomischer Präparate, um dann auf Seite 142 mit der Mikrophotographie zu beginnen. Er bespricht vor allem die verschiedenen Lichtquellen, dann das Mikroskop und die Cameras. Von letzteren sehen wir die Nachet'sche, einen

1) Siehe u. A. Marktanner, Die Mikrophotographie, l. c., p. 178, Fig. 110.

Digitized by Google

Apparat von Yvon von der Firma Verick und das lang bekannte System von Bezu und Hauser. Als besonders vollkommen wird der verticale Apparat von Duchesne bezeichnet, der ebenso gut für mikrophotographische Arbeiten als für makrophotographische Aufnahmen verwendbar sein soll. Ob die von vier hohen Eisenträgern getragene Camera nicht sehr leicht in Vibration kommt, muss die Praxis entscheiden.

Londe gibt weiter das Verfahren bei Aufnahme mikroskopischer Objecte, z. B. von Bacterienculturen, an und bespricht schliesslich die einfache und doppelte Färbung der mikrophotographischen Präparate. Das sechste Capitel handelt über Aufbewahrung und Fructificirung der Negative; es werden hier die verschiedenen Positivprocesse und in Kürze auch die photographischen Druckverfahren (Heliogravure, Lichtdruck etc.) besprochen; ein Abschnitt über Projection beschliesst dieses Capitel. Das siebente und letzte Capitel ist der gerichtlich-medicinischen Photographie gewidmet.

Bringt uns das Buch von Londe auch im Hinblick auf Mikrophotographie nichts wesentlich Neues, so können wir doch nicht umhin, es als sehr schöne Bereicherung der photographisch-wissenschaftlichen Literatur jedem Interessenten, insbesondere jedem Arzte, auf das Wärmste zu empfehlen.

R. Köhler, veröffentlichte ein Werk: Application de la photographie aux sciences naturelles, bei G. Masson, Paris 1892, das in seinem ersten der Mikrophotographie gewidmeten Theile sowohl in der Art der Anordnung des Stoffes, als auch hinsichtlich der Behandlung vieler Capitel sehr an das Lehrbuch der Mikrophotographie von Neuhauss erinnert. Im zweiten Theile des Buches bringt der Autor einige specielle Anwendungen der Photographie zur Sprache, wie z. B. die Chronophotographie, worunter er kurz auf einander folgende Aufnahmen eines sich bewegenden Objectes versteht, ferner die photographischen Registrirapparate, weiter Photographien von Innenräumen des Körpers (Kehlkopfphotographien, Photographien des Augengrundes etc.). Ein kurzes Literaturverzeichniss über Mikrophotographie und eines über Anwendung der Photographie in der Physiologie beschliessen das recht brauchbare Werkchen.

J. W. Gifford[1]) gibt in einem sehr lesenswerthen Artikel: „An Inexpensive Screen for Monochromatic Light“ vor allem die drei Methoden an, die man anwendet, um monochromatisches Licht zu erhalten. Die erste, durch Zerlegung des

1) Journ. Roy. Micr. Soc. 1894, pag. 164.

Digitized by Google

Lichtes mittels Prisma, gibt nur für ein sehr kleines Gesichtsfeld eine ziemlich gleichmässige Beleuchtung, indem das Gesichtsfeld bei nur etwas bedeutenderer Grösse, auf der einen Seite von Licht von sehr verschiedener Wellenlänge beleuchtet ist, gegenüber dem, welches die andere Seite erhellt.

Die zweite Methode, nämlich mit gefärbten Flammen zu arbeiten, hat ihre Schwierigkeit darin, dass es schwer hält, die Flamme constant gleichmässig zu färben (mit Natrium-, Thalliumsalzen etc.) und dass die Platten erst für dieses Licht empfindlich gemacht werden müssen.

Der dritten Methode, der Lichtfilter, haften diese Uebelstände weniger an, nur hat man bisher vielfach Lichtfilter angewandt, welche einen zu breiten Theil des Spectrums hindurchlassen. Gifford empfiehlt nun aufs wärmste das Benzaldehyd-Grün, das sogen. Malachit-Grün; dasselbe hat zwei sehr breite Absorptionsbänder, das eine beiläufig von *B* bis *E*. Das zweite von *F* bis $H_1 H_2$; es tritt somit nur Licht hindurch aus der Region *A* bis *B*, es ist dies ein schmales, rothes Band von geringer Intensität, aus der Zone *E* bis *F* und aus der Gegend von $H_1 H_2$ bis *M* ein schwaches, unsichtbares Band. Für uns ist nur das Band von *E* bis *F* von Interesse, es ist dies jene Stelle, wo das Licht von Grün in Blau übergeht. Durch Zusatz von etwas Pikrinsäure zur Lösung kann das ultraviolette Licht eliminirt werden. Je nach der Art des Lösungsmittels, Wasser, Glycerin, Cedernöl etc. wird das Band etwas hinsichtlich seiner Breite und Stellung beeinflusst. Irgend eine dieser Lösungen kann genügend concentrirt hergestellt werden, um in sehr dünner Schicht, die wenig dicker als ein Deckglas ist, genügende Intensität zu besitzen; man kann die Flüssigkeit auch am besten in einer Glaszelle, die von zwei Deckgläsern begrenzt ist, unterbringen. Gifford gibt schliesslich auch noch an, dass es bei Benutzung dieses Lichtfilters unnöthig ist, orthochromatische, resp. speciell für diesen Theil des Spectrums sensibilisirte Platten zu verwenden und dass das Licht bedeutend heller ist, als das durch Kupferchromat-Lösungen gegangene.

O. Zoth[1]) hat sehr interessante Versuche gemacht über die Art der Abkühlung von Präparaten für Projection, wenn dieselben durch sehr intensives Licht beleuchtet werden. Er hat gefunden, dass eine Einschaltung einer Wasserschicht mit Hilfe einer Cuvette in den Gang der Lichtstrahlen mit zuneh-

---

1) O. Zoth, Zeitschr. f. wiss. Micr. Bd. X, pag. 152. Refr. Journ. Roy. Mic. Soc 1894, pag. 112.

Digitized by Google

mender Dicke der Wasserschicht die Temperatur nicht in demselben Verhältniss abnehmen macht, sondern, dass eine Wasserschicht, welche mehr als 5 mm dick ist (bei 5 mm Dicke werden nur 9,1 Proc. der auffallenden Wärmestrahlen durchgelassen) gegenüber den dann damit verbundenen Unzukömmlichkeiten keinen nennenswerthen Vortheil gewährt. Für mikroskopische Präparate, welche in leicht schmelzbaren Substanzen eingebettet sind, oder leicht durch Hitze Schaden leiden können, empfiehlt der Autor neben der Kühlung durch Absorption eine directe Kühlung durch Contact. Er verwendet dazu eine ca. 6 mm dicke, rechteckige Messingplatte, welche in der Mitte ein kreisförmiges Loch besitzt, das beiderseits von zwei dünnen Glasplatten verschlossen ist. Der zwischen diesen Platten freibleibende Raum kann mit Hilfe zweier im Innern der Messingplatte zu demselben führender Canäle mit kaltem Wasser gespeist werden. Der ganze Apparat wird auf den Objecttisch des Mikroskopes aufgelegt und erst auf ihn das mikroskopische Präparat gebracht. Der Nachtheil des Apparates besteht in der Unmöglichkeit der Verwendung des gewöhnlichen Abbé'schen Condensors. Die Firma Zeiss baut in neuerer Zeit einen dazu passenden Condensor mit entsprechend grösserer Brennweite, der aber trotz besonderer Construction nur eine Apertur von 1,0 erreicht.

R. Neuhauss, der bekannte Verfasser des Lehrbuches der Mikrophotographie, veröffentlichte als Heft 8 der Encyklopädie der Photographie[1]) eine kurze Anleitung zur Herstellung von Mikrophotographien und Projectionsbildern. Diese Arbeit ist der Hauptsache nach ein kurzer, aber alles Wesentliche umfassender und Neues berücksichtigender Auszug aus des Autors Lehrbuch. Besonders bemerken möchten wir nur, dass Herr Dr. Neuhauss in seiner Anleitung ganz besonders auch auf jene der Mikrophotographie Beflissene Rücksicht nimmt, welche nur über geringere Geldmittel verfügen und diesen Winke ertheilt, wie sie brauchbare Zusammenstellungen zu verhältnissmässig wohlfeilem Preise sich verschaffen können.

Piffard[2]) beschreibt in einem kleinen Aufsatze die Fortschritte in der Herstellung von Mikroskop-Objectiven. Er empfiehlt schliesslich, wie bereits in einer früheren Mittheilung[3]),

1) R. Neuhauss, Die Mikrophotographie und die Projection. Knapp, Halle a. S., 1894.

2) H G Piffard, A suggested Improvement in the Correction of Lenses for Photomicrography. Amer. Journ. Med. Sci., Bd. 106 (1893), pag. 23; ref. Journ. Roy. Micr. Soc. 1893, pag. 786.

3) Vergl. dieses Jahrbuch f. 1894, pag. 243.

Digitized by Google

für die meisten mikrophotographischen Arbeiten sich solcher Objective zu bedienen, welche für die Region *D* adjustirt sind, anstatt für die *G*- oder *H*-Linie, und dabei Platten zu gebrauchen, welche speciell für Licht aus der *D*-Region sensibilisirt sind. Die Beleuchtung geschehe auch nur mit eben solchem Lichte. Für sehr schwierig aufzulösende Objecte, deren einzelne abzubildende Theilchen weniger als $^1/_{100000}$ Zoll von einander entfernt sind, empfiehlt sich jedoch diese Methode nicht. Die Studien von Helmholtz und Abbé haben uns in den Besitz einer Formel gesetzt, welche theoretisch und practisch richtig zu sein scheint und welche vereinfacht lautet:

$$A = \frac{NA}{l}.$$

A bedeutet das Auflösungsvermögen des Objectivs, *NA* die numerische Apertur, *l* die Wellenlänge des angewandten Lichtes. Wir sehen daraus, dass für die Auflösung der schwierigsten Objecte hohe numerische Apertur neben kürzester Wellenlänge die besten Resultate geben muss.

Professor G. F. Atkinson[1]) gibt in einem Aufsatze die von ihm angewandte Methode des Photographirens von Bacterien-Culturen an, die der Hauptsache nach darin besteht, dass er die in der Richtung der optischen Achse durch das Object fallenden Strahlen abhält und dieses nur mit schief durchfallendem Lichte erhellt, was eine scharfe Differencirung der oft zarten Details möglich macht. Derselbe Autor beschreibt diese an Dunkelfeldbeleuchtung erinnernde Methode auch in der Zeitschrift Botanical Gazette[2]).

M. Toch's Artikel über Photo-Mikrographie mit höheren Objectiven (with high powers)[3]) bietet kaum etwas Neues.

J. Keller empfiehlt unter dem Titel: „Eine neue mikrophotographische Lampe"[4]) das elektrische Glühlicht, wozu wir bemerken müssen, dass diese Lampe wahrlich nicht neu ist, sondern schon von van Heurck und dann insbesondere von Stein in die Mikrophotographie eingeführt wurde. Practischen Werth hat dasselbe, wenn es leicht verfüglich ist, für Aufnahmen bei schwachen Vergrösserungen bei auffallendem

1) G. F. Atkinson, Photography as an Instrument for recording the Macroscopic Characters of Micro-organisms in Artificial Cultures. Bull. Torrey Bot. Club XX, (1893), pag. 357.

2) G. F. Atkinson, Photographing Plate Cultivations Bot. Gazette XVIII., pag 333, 1893; refr. Journ. Roy. Micr. Soc. 1894, pag. 263.

3) Photographische Rundschau, 1893, pag. 198.

4) Berliner klinische Wochenschr., 1893, No. 11.

Digitized by Google

Lichte. Für durchfallendes Licht konnte es sich trotz aller Anpreisungen Stein's, wie ich glaube, nirgends einbürgern.

Die strebsame Firma von F. Koristka in Mailand führt in ihrem neuen Preisverzeichniss zwei neue, nämlich einen grösseren und einen kleineren mikrophotographischen Apparat, welche nach dem Typus der Nachet'schen Apparate gebaut sind. Der kleinere Apparat kann durch Beigabe eines eigenen Gestelles auch in verticaler oder schiefer Lage verwendet werden. Die Balglänge des grossen Apparates beträgt 1,80 m. des kleineren 0,70 m. Der Nachtheil beider Apparate scheint höchstens nur der zu sein, dass Camera und Mikroskop auf demselben Laufbrett montirt sind, doch glaube ich, dass die Schädlichkeit im Allgemeinen dieser Art der Einrichtung sehr überschätzt zu werden pflegt, nachdem auf jeden Fall das Aufhören selbst zugefügter Vibrationen des Instrumentariums vor der Aufnahme abgewartet werden muss, dagegen von aussen kommende Schwingungen (Fahren von Wagen) etc. auch auf den auf separaten Tischen montirten, eben eine Aufnahme besorgenden Apparate, nicht vortheilhaft sein wird, ja es in diesem Falle leichter vorkommen wird, dass Camera und Mikroskop in entgegengesetzten Richtungen schwingen und so die Unschärfe vermehren.

Von derselben Firma wurde auch ein neues Objectiv, Semiapochromat $^1/_{15}$ Zoll homogene Immersion, in den Handel gebracht, das von J. Amann[1]), abgesehen vom mikrophotographischen Standpunkte, eingehend geprüft und als sehr gut befunden worden ist. Es dürfte sich deshalb wohl gewiss auch für unsere Zwecke gut eignen.

E. M. Nelson[2]) gibt in einer Adresse an den Quekett Microscopical-Club viele Winke für solche, welche mikrophotographische Arbeiten verrichten.

Ein zur Momentmikrophotographie dienen sollender Apparat von C. Lees Curties[3]), welcher bei jeder photographischen Camera angebracht werden kann, besteht der Hauptsache nach aus einem pneumatisch auslösbaren Schieber-Moment-Verschluss, welcher ein Prisma trägt. Der Schieber steht im Anfange derart, dass das auf ihm befestigte Prisma die vom Tubus kommenden Strahlen in einen seitlichen ausziehbaren Tubus wirft, der am Ende eine Mattscheibe trägt. Die Entfernung dieser Mattscheibe vom Prisma muss natürlich vorerst durch Aus- und Einschieben des Tubus gleich gemacht werden mit der Ent-

1) Siehe Zeitschr. f. wiss. Mikr., Bd. 11, pag. 145.
2) Journ. Quek. Micr. Club V., 1894, pag. 398.
3) Journ. Roy. Micr. Soc. 1894, pag. 516.

Digitized by Google

fernung vom Prisma zur empfindlichen Platte, so dass auf dieser das Bild ebenfalls scharf ist, wenn es auf der kleinen Mattscheibe scharf eingestellt ist. Wird der Verschluss, dessen Geschwindigkeit obendrein regulirbar ist, ausgelöst, so schnellt das Prisma zur Seite, ihm folgt ein von einem Schlitz durchbrochener Theil des Schiebers, während dessen Vorübergleiten die Platte belichtet wird, dann schliesst der undurchbrochene Theil des Schiebers das Licht wieder ab. Mit Hilfe dieses Apparates kann also, ähnlich wie bei den älteren Apparaten von Nachet, der beste Augenblick zur Exposition abgewartet werden, nur geschieht dies nicht an einem, am seitlichen Tubus eingeschobenen Ocular, sondern an einer dort angebrachten Mattscheibe. Im übrigen haften diesem Apparate die schon öfter berührten Mängel an.[1])

Ein nach dem Entwurfe von E. Hartley Turner gebautes, sehr stabiles Mikroskop-Stativ[2]), welches speciell für horizontale mikrophotographische Apparate gebaut zu sein scheint, ist ebenso wie Lemardeley's photographisches Mikroskop[3]) auf dem Gebiete der Mechanik zu erwähnen.

W. C. Borden[4]) veröffentlicht ein Verfahren, Mikrophotogramme mit stereoskopischem Effect herzustellen, welches darauf beruht, zwei über einander liegende, aber an einander stossende Schichten des Präparates zu photographiren, was durch entsprechend höhere, resp. tiefere Einstellung möglich ist und diese beiden Bilder durch gleichzeitige Betrachtung im Stereoskop zu einem einzigen zu vereinigen. Man enthält auf diese Art eine gewisse Tiefenperspective und Plasticität, wie wir sie durch Auf- und Abdrehen der Mikrometerschraube beim mikroskopischen Beobachten zu erreichen trachten.

In ganz ähnlicher Weise wie Borden sucht Hausmann, der sein Verfahren in den Verhandlungen der Berliner Physiologischen Gesellschaft[5]) beschreibt, zu stereoskopischem Effect in der Mikrophotographie zu kommen.

R. Karg empfiehlt in einem Aufsatze: „Ueber Mikrophotographien zu Unterrichtszwecken"[6]), die bisher allgemein üblichen schematischen Zeichnungen durch gute Mikrophotogramme zu

1) Vergl. dieses Jahrb. f. 1894, pag. 244.

2) Baker's Photographic Microscope. J. R. Micr. Soc. 1894, p. 517.

3) English Mechanic. Tom 59 (1894). pag. 383; refr. Journ. Roy. Micr. Soc. 1894, pag. 518.

4) Stereoscopic Photomicrography. Americ. Micr. Journ. XIV, p. 329, refr. Journ. Roy. Micr. Soc. 1894, pag. 262.

5) S. a. Arch. f. Phys. 1893, pag. 192; refr. Zeitschr. f. wiss. Mikr., Bd. XI, pag. 26.

6) Verhandl. d. anatom. Gesellsch. in Göttingen, 7. Vers. 1893; refr. Zeitschr. f. wiss. Mikr, Bd. 11, pag. 25.

Digitized by Google

ersetzen und meint, dass man bald lernen werde, dass ein gutes Mikrophotogramm selbst einer richtigen Zeichnung vorzuziehen sei.

O. Nieser theilt uns in einem Artikel[1]): Ueber eine neue Methode, grosse mikroskopische Präparate bei geringer Vergrösserung photographisch darzustellen, mit, dass er durch die Firma Leitz in Wetzlar an den Edinger'schen Zeichenapparat (s. Zeitschr. f. wiss. Mikr., Bd. 8, pag. 179) anstatt des zum Zeichnen dienenden Brettes eine kleine photographische Camera anbringen liess. Die stärkste zulässige Vergrösserung ist etwa eine 16fache. Neuhauss, welcher diesen Apparat geprüft hat, gibt einige Fehler desselben an (Zeitschr. f. wiss. Mikr., Bd. 11, pag. 27), bemerkt aber zugleich, dass die Firma Leitz sich damit beschäftigt, die noch anhaftenden Mängel nach Möglichkeit zu beseitigen.

Die Firma Leitz[2]) fertigt ferner auch eine neue kleine Camera für verticalen Gebrauch, welche von einem festen, seitlich angebrachten Eisenfusse getragen wird, der von einem soliden, schweren Ständer entspringt. Sie wird für das Plattenformat 9 × 12 und 13 × 18 angefertigt.

Herr S. Engel[3]) beschreibt eine kleine mikrophotographische Camera, welche aber gegenüber älteren Cameras keinen wesentlichen Vortheil zu haben scheint.

Der bekannte Meteorologe G. Hellmann hat im Verein mit R. Neuhauss, welcher den mikrophotographischen Theil der Arbeit übernahm, ein theils durch Abbildungen in Lichtdruck, theils durch solche in Heliogravure illustrirtes, hochinteressantes Werk, betitelt: Schneekrystalle, Beobachtungen und Studien, Berlin, Mückenberger, 1893, veröffentlicht. Neben den sehr gelungenen Abbildungen ist insbesondere das Literaturverzeichniss, das die gesammte bisher über Schneekrystalle erschienene Literatur enthält, von grossem Interesse.

A. Martens, dessen bedeutende Arbeiten wir in den früheren Jahrgängen eingehender besprochen haben, macht in einem Aufsatze: „The microstructure of ingot-iron in cast ingots"[4]) die gelegentlich der Weltausstellung in Chicago versammelten Ingenieure mit seinen Erfahrungen über die Mikrostructur des Eisens bekannt.

---

1) Berliner klin. Wochenschrift, Bd. 30, pag. 649, 1893; refr. Zeitschr. f. wiss. Mikr., Bd. 11, pag. 27.

2) Catalog No. 34, pag. 12.

3) Berliner klin. Wochenschrift, 1893, No. 47.

4) Transact. Amer. Inst. of Mining Engineers, Aug. 1893 refr. Zeitschr. f. wiss. Mikr., Bd. XI, pag. 29, 1894.

Digitized by Google

Ueber die Entladung negativ elektrisirter Metalle durch das Licht.

Von J. Elster und H. Geitel in Wolfenbüttel.

Stellt man eine blanke Metallplatte an freier Luft auf und sorgt dabei für sorgfältigste Isolation, so bewahrt sie im Allgemeinen eine ihr mitgetheilte elektrische Ladung lange Zeit. Wird sie jedoch mittels elektrischen Funken- oder Bogenlichtes ultraviolett belichtet, so entweicht, wie Hallwachs im Anschluss an einen Versuch von Hertz gefunden hat, die zuvor mitgetheilte Ladung, falls sie negativ war, binnen weniger Secunden in die umgebende Luft. Diese Erscheinung ist streng unipolar, d. h. sie zeigt sich nur bei negativer Elektrisirung des Metalles; ein Uebertritt positiver Elektricität vom bestrahlten Körper in das umgebende Gas ist bislang nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden.

Während ultraviolettes Licht fast auf alle Körper mehr oder weniger entladend wirkt, ist die Zahl der Substanzen, welche durch langwelliges (sichtbares) Licht zur Abgabe der mitgetheilten Ladung gezwungen werden, eine weit beschränktere.

In der That bewahren Platten aus Kohle, Platin, Kupfer oder Eisen bei obiger Versuchsanordnung ihren elektrischen Zustand unverändert, sobald man das Funken- oder Bogenlicht durch Sonnen- oder Tageslicht, dem bekanntlich die Strahlen äusserster Brechbarkeit fehlen, ersetzt. Dagegen zeigen sich elektropositive Metalle, wie uns gelang nachzuweisen, nämlich Zink — namentlich im amalgamirten Zustande — sowie Aluminium und Magnesium selbst im diffusen Tageslichte wirksam; dabei nimmt die Entladungsgeschwindigkeit sehr bedeutend mit dem elektropositiven Charakter der verwendeten Metalle zu.[1])

Es lag deshalb die Vermuthung nahe, dass die Amalgame der Alkalimetalle und die reinen Alkalimetalle selbst sich ganz besonders zu lichtelektrischen Versuchen eignen würden. Indem wir uns noch die von Righi gefundene Thatsache zu nutze machten, dass in verdünnter Luft die Zerstreuung der negativen Elektricität von einer Metallfläche aus weit rascher vor sich geht, als in Luft normaler Dichte, haben wir uns schliesslich für die folgende Versuchsanordnung entschieden.

---

1) Von nicht metallischen Körpern werden in unverkennbarer Weise nur einige phosphorescirende Substanzen, nämlich die Schwefelverbindungen der Erdalkalimetalle und pulverisirter Flussspath durch das Licht entladen.

Digitized by Google

Das in einer mit sehr verdünntem Wasserstoff (ca. $^1/_3$ mm Druck) gefüllten Glaskugel befindliche Alkalimetall — die Herstellung vollkommen blanker Oberflächen dieser Metalle muss in der Original-Abhandlung nachgesehen werden — wird mit dem negativen Pole einer trockenen Säule leitend verbunden. Der einige Quadratcentimeter grossen Alkalimetallfläche steht in etwa 1 bis 2 cm Entfernung in demselben Raume eine mit dem positiven Pole der Säule verbundene, geradlinige Platin- oder Aluminium-Elektrode gegenüber. Ein Elektrometer — vorzüglich geeignet zu Demonstrationsversuchen erwies sich das von F. Exner konstruirte transportable Aluminiumblatt-Elektroskop — misst den Spannungsverlust am negativen Pol der Säule, der bei Belichtung der lichtempfindlichen Fläche eintritt. Für exactere Messungen ist es erforderlich, das Elektroskop durch ein an passender Stelle eingeschaltetes, empfindliches Galvanometer und die trockene Säule durch eine galvanische Batterie von 150 bis 300 Volt zu ersetzen. Zur Abhaltung von Nebenlicht ist eine solche lichtelektrische Zelle[1]) von einem Metallgehäuse umgeben. Eine an diesem angebrachte verschliessbare Oeffnung gestattet, wenn erwünscht, dem Lichte zur Alkalimetallfläche den Zutritt.

Bei Benutzung derartiger Apparate, die sich auch leicht mit den Amalgamen der verschiedensten Metalle beschicken lassen — wir verwandten die Amalgame von: *Tl*, *Zn*, *Mg*, *Li*, *K*, *Na*, *Rb* — fand sich die oben ausgesprochene Vermuthung bestätigt; die Intensität des die Zelle bei konstanter Belichtung und gleicher Potentialdifferenz der Elektroden durchsetzenden lichtelektrischen Stromes war um so grösser, je näher das der Untersuchung unterworfene Metall dem positiven Ende der Voltaischen Spannungsreihe stand. Zellen mit reinen Alkalimetall-Kathoden reagiren auf sehr geringe Lichtreize. Dabei ist das Rubidium dem Kalium und Natrium an Empfindlichkeit weit überlegen. Eine in 8 oder 9 m Entfernung vom Apparat aufgestellte Kerze lässt, wenn ihr Licht die Rubidiumzelle trifft, die Blättchen des Elektroskopes beträchtlich zusammenfallen.

Ferner ergab sich, dass man das bestrahlende Licht im allgemeinen auch um so langwelliger wählen darf, je elektropositiver das Metall ist. So liegt für Kalium das Maximum der Wirkung im Blau, das Minimum im Gelb und Roth; Rubidium wird dagegen durch Gelb stärker entladen als durch

1) Derartige Zellen wurden von uns auf der Naturforscher-Versammlung in Wien kürzlich zur Ausstellung gebracht.

Digitized by Google

Blau, und selbst die Einwirkung tiefrothen Lichtes, wie man es durch Einschaltung einer durch Kupfer gefärbten Glasplatte vor die Kerzenflamme erhält, ist deutlich messbar.

Ferner zeigte sich bei Verwendung von *K*, *Na* und *Rb*-Zellen, dass die Stärke des durch die Belichtung eingeleiteten galvanischen Stromes der Intensität des bestrahlenden Lichtes innerhalb gewisser Grenzen genau proportional ist; daher kann eine lichtelektrische Zelle in Verbindung mit einer vielpaarigen galvanischen Batterie und einem ausreichend empfindlichen Galvanometer als ein Photometer Verwendung finden.

Da die auf Bromsilber reducirend wirkenden Strahlen zugleich an Kalium- und Natrium-Flächen den beschriebenen Effect geben, so ist es sehr wahrscheinlich, dass ein derartiges lichtelektrisches Photometer dazu dienen kann, die photographische Actinität des Himmelslichtes von Stunde zu Stunde und von Tag zu Tag messend zu verfolgen.

Es ist ferner nicht unwahrscheinlich, dass bei den hier skizzirten Erscheinungen das Licht eine unmittelbare elektrische Wirkung ausübt, d. h. dass dabei die Lichtstrahlen unter der Maxwell-Hertz'schen Anschauungsweise als Strahlen elektrischer Kraft aufzufassen sind. Von diesem Standpunkte aus ist die von uns kürzlich aufgefundene Thatsache nicht ohne Bedeutung, dass die Intensität des lichtelektrischen Stromes sich bei Anwendung polarisirten Lichtes von der Orientirung der Polarisationsebene zur Einfallsebene abhängig erweist.

Literatur-Nachweis:

Wiedem. Ann. Bd. 38, p. 40; ibid. 497; 39. p. 332; 41. p. 161; ibid. p. 166; 42. p. 564; 43. p. 225; 44. p. 722; 46. p. 281; 48. p. 338; ibid. p. 625; 52. p. 433.

Wien. Berichte. Bd. 101, Abthl. IIa. p. 703.

Berl. Berichte. VI, p. 133, 1894.



Die Bereitung des Chlorsilber-Collodions zur Selbstbereitung von Celloïdinpapier.

Von L. Belitski in Nordhausen.

Nach den vielen bis jetzt gegebenen Vorschriften zur Bereitung von Chlorsilber-Collodion sollte es scheinen, als ob noch eine neue Vorschrift höchst überflüssig wäre. Gewiss wäre sie das, wenn ich nur ein blosses Recept geben wollte, denn es sind genug brauchbare und gute veröffentlicht worden.

Digitized by Google

Die bis jetzt bekannt gewordenen Vorschriften weichen aber so sehr von einander ab und sind auch oft so oberflächlich und ungenau gegeben worden, dass sich der Anfänger nur schwer darin zurecht finden kann und oft erst nach Opfern von Zeit und Geld zum Ziele gelangt. Aus diesem Grunde will ich diesen Gegenstand etwas genauer behandeln und hoffe so Manchem damit einen Dienst zu erweisen.

Es dürfte zunächst wohl nöthig sein, den Chemicalien einige Aufmerksamkeit zu schenken, was bis jetzt nicht genügend geschehen ist.

Das Rohcollodion.

Taucht man Baumwolle oder andere Pflanzenfasern auf kurze Zeit in concentrirte Salpetersäure, oder besser in eine Mischung dieser mit Schwefelsäure und wäscht die Säuren in Wasser wieder vollständig aus, so ist nach dem Trocknen der Baumwolle bei gleichbleibendem Aussehen dieselbe wesentlich schwerer, sehr leicht und schnell brennbar und in manchen Flüssigkeiten löslich geworden. Man nennt so behandelten und chemisch veränderten Pflanzenfaserstoff Nitrocellulose oder Pyroxylin und eine Auflösung desselben in Aether Alkohol-Collodion.

Das durch lange Digestion mit stärksten Säuren bei niederer Temperatur hergestellte Pyroxylin ist die bekannte Schiessbaumwolle, welche stark explodirt, aber in Aether-Alkohol unlöslich ist.

Durch weniger starke Säuren und bei höherer Temperatur entstehen die verschiedenen Sorten Pyroxyline, welche in Aether-Alkohol löslich und als Collodionwolle bekannt sind. Sie geben ein um so dünnflüssigeres Collodion, je schwächer die Säuren und je höher die Temperatur war.

Dies interessirt uns ganz besonders, weil unser Collodion eine gewisse Zähflüssigkeit haben und nach der Verdunstung des Lösungsmittels ein festes, glasklares, jedoch nicht zu hornartiges Häutchen zurücklassen soll. Die zu dünnflüssigen Sorten Collodion hinterlassen meistens nicht gehörig klare und leicht zerreibliche Häutchen, die für unseren Zweck unbrauchbar sind.

Nach Baron v. Hübl bestimmt man die Zähflüssigkeit oder Viscosität des Collodions auf folgende Weise: Ein ca. 15 cm hoher und 3 cm weiter Glascylinder, dessen eines Ende zu einer Spitze mit einer etwa 1 mm weiten Oeffnung ausgezogen ist, wird bis zu einer eingefeilten Marke mit Wasser gefüllt und genau bestimmt, wie viele Secunden das Wasser

Digitized by Google

braucht, um auszufliessen. Diese Zeit wird für diesen Messcylinder ein für allemal notirt und gilt als Einheit. Es ist leicht einzusehen, dass weniger dünnflüssige Flüssigkeiten längere Zeit brauchen, um auszufliessen, als Wasser. Wenn man nun die Zeit, welche eine ebenso grosse Menge Collodion zum Ausfliessen braucht, durch die Ausflusszeit des Wassers dividirt, so erhält man einen Zahlenwerth, welcher die spezifische Viscosität dieses Collodions heisst. Ich habe eine Röhre von etwas anderen Maassen für diesen Zweck benutzt. Wasser brauchte, wenn die Röhre bis zu der angebrachten Marke gefüllt war, genau 55 Secunden, um auszufliessen; 3 Proc. Rohcollodion von Schering floss aber erst in 75 Secunden aus. $^{75}/_{55} = 1{,}363$, welcher Zahlenwerth die specifische Viscosität dieses Collodions genannt wird. Wir kommen später auf diese Bestimmung zurück.

Mein in diesen Jahrbüchern beschriebenes Verfahren zur Darstellung von Collodionwolle gibt ein für unseren Zweck vorzügliches Collodion; doch dürfte die Selbstherstellung jetzt für Fachleute nicht mehr zu empfehlen, für Viele auch nicht möglich sein, da Collodionwolle und Collodion schon lange fabrikmässig sehr gut hergestellt werden.

Collodionwolle ist übrigens jetzt zu versenden, gesetzlich nicht mehr gestattet, weil man sie, obwohl mit Unrecht, als einen explosibeln Körper betrachtet. Dafür stellt die Firma Schering in Berlin schon seit Jahren ein selbst per Post versendbares Präparat her, welches sie Celloïdin genannt hat, was aber weiter nichts ist, als eine sehr gute Collodionwolle in anderer Form. Es stellt eine feste Gallerte dar, welche in Tafeln geformt und in Blechkapseln verpackt versandt wird. Eine solche Celloïdintafel wiegt 200 g und enthält 40 g, also $^1/_5$ trockene Collodionwolle; die übrigen $^4/_5$ sind noch zurückgebliebene Lösungsmittel, welche beim Wiederauflösen in Alkohol-Aether in Anrechnung zu bringen sind.

Man braucht für gewöhnlich Collodion aus gleichen Theilen absolutem Alkohol und Aether mit 3 Proc. fester oder trockener Collodionwolle, welches durch Auflösen von Celloïdin leicht herzustellen ist, oder man kauft sich gleich fertiges 3proc. Collodion. Der Preis ist derselbe und in der Güte habe ich einen wesentlichen Unterschied nicht bemerkt.

Der Alkohol und Aether,

welche zum Chlorsilbercollodion gebraucht werden, sollen möglichst wasserfrei und chemisch rein sein. Der Alkohol soll mindesens 98 Gewichtsprocent wasserfreien Alkohol, aber

Digitized by Google

keinen Fusel enthalten, welchen man leicht durch den Geruch erkennt, wenn man etwas Alkohol auf der Hand verdunsten lässt. Dasselbe gilt vom Aether, welcher nicht selten schweres Weinöl und andere schlecht riechende Unreinigkeiten enthält, welche bei der Bereitung des Papieres sehr belästigen und viel schädlicher wirken als der Aetherdampf. Beim Negativcollodion für das nasse Verfahren kam es auf die Reinheit des Aethers noch mehr an als hier; besonders durfte er nicht sauer oder ozonisirt sein, was er aber in nicht völlig gefüllten. lufthaltigen Flaschen immer wieder wurde. Ich rectificirte mir damals meinen Aether immer selbst noch einmal über Aetzkali, füllte das Destillat in lauter kleine Flaschen und bewahrte sie im Dunkeln auf, weil die Ozonisirung im Lichte viel schneller erfolgt. Der Rückstand des Destillates im Kolben enthielt den grössten Theil der fuseligen Bestandtheile und roch so entsetzlich, dass man ihn schnell entfernen musste, weil er heftiges Kopfweh erzeugte. Es ist daher dringend zu empfehlen, sich den besten rectificirten Aether zu kaufen. Zur Prüfung des wirklichen Gehaltes genannter Flüssigkeiten dienen meine auch in diesen Jahrbüchern abgedruckten Tabellen.

Gewisse dem Chlorsilber-Collodionprocesse sehr schädliche Verunreinigungen, welche beide Flüssigkeiten manchmal enthalten, verrathen sich dadurch, dass sie mit salpetersaurem Silber zusammen nicht vollständig klar bleiben. Es empfiehlt sich auch, das Collodion auf diese Weise (d. h. mit salpetersaurem Silber) zu prüfen. Besonders schädlich ist eine dadurch hervorgebrachte schmutzig gelbbraune Trübung, die durch Aldehyd erzeugt wird, welches ich schon im Alkohol gefunden habe.

Die Chlorsalze.

Es ist eine beschränkte Anzahl von Chlormetallen, welche zum Chlorsilber-Collodion zu verwenden sind, weil sie leicht in wässerigem Alkohol löslich und durch Aether nicht fällbar sein müssen; auch dürfen die als Nebenproducte entstehenden salpetersauren Salze dem Processe nicht hinderlich sein.

Man sollte glauben, dass es gleich sein müsse, durch welches Chlorsalz im Collodion aus salpetersaurem Silber das Chlorsilber gebildet würde; dies ist aber durchaus nicht der Fall und es bestätigt sich hier wieder dasselbe, was wir im nassen Verfahren bei Herstellung des Jod-Collodions schon erfahren haben, wo auch die verschiedenen Jodmetalle, im äquivalenten Verhältniss angewandt, ganz verschiedene Re-

Digitized by Google

sultate hervorbrachten und auch, dass Mischungen verschiedener Jodverbindungen sehr günstig wirkten.

Die Chlormetalle der Alkalien, mit Ausnahme des Chlorlithiums, sind nicht zu verwenden, weil sie in Alkohol nicht genügend löslich sind. Ausser diesem, dem Chlorlithium, sind es noch die Chlorverbindungen dreier Erdalkalimetalle, des Calciums, Strontiums und Magnesiums, welche die erforderlichen Eigenschaften besitzen und auch vielfach angewendet werden. Von den in Alkohol löslichen Chlorverbindungen der schweren Metalle ist, so viel mir bekannt, nur Chlorcadmium angewandt worden; ob auch Chlorzink verwendbar ist, müsste versucht werden.

Von den genannten vier Chlorsalzen haben mir besonders zwei sehr gute Resultate gegeben, das Chlorlithium und Chlorstrontium, und nach diesen das Chlorcalcium; am wenigsten hat mich das Chlormagnesium befriedigt. Chlorsilber-Collodion mit Chlorstrontium angesetzt copirt roth und mit Chlorlithium mehr ins Lila spielend. Bei einer Mischung von beiden bin ich vorläufig geblieben und zwar aus verschiedenen Gründen, die sich aus Folgendem ergeben werden.

Das Chlorstrontium sollte nur als krystallisirtes Salz ($Sr\,Cl_2 + 6\,H_2O$) verwendet werden, weil es in dieser Form eine bestimmte Zusammensetzung hat, während das im Handel als trockenes Chlorstrontium (Strontium chloratum siccum) vorkommende Salz sehr verschiedene Mengen von chemisch gebundenem Wasser enthält und man also nie weiss, wie viel wirkliches Chlorstrontium darin ist.

79,25 Theile wasserfreies und 133,25 Theile krystallisirtes Chlorstrontium sind gleichwerthig, denn jede dieser verschiedenen Gewichtsmengen erfordert 170 Gewichtstheile salpetersaures Silber zur völligen Zersetzung.

Das krystallisirte Chlorstrontium bildet schöne farblose Nadeln und ist, weil es an trockener Luft nicht leicht feucht wird, sehr angenehm und sicher zu handhaben, während die anderen drei Chlorsalze sich sehr schwierig genau abwägen lassen, weil sie mit grosser Gier Wasser aus der Luft an sich ziehen. Chlorstrontium löst sich übrigens in Alkohol nicht so leicht auf, als die anderen genannten Chlorsalze und bedarf eines grösseren Wasserzusatzes, um in Alkohol gelöst zu bleiben; er ist aber nicht so bedeutend, dass er zu Störungen Veranlassung gibt, besonders wenn man es mit Chlorlithium zusammen anwendet, welches viel leichter alkohollöslich ist.

Das Chlorlithium kommt im Handel als weisse krümliche Masse mit verschiedenem Wassergehalte vor; es krystallisirt

Digitized by Google

mit zwei Molecülen Wasser ($LiCl + 2H_2O$) ist aber sehr schwer in diesem Zustande herzustellen und zu erhalten, weil die Krystalle sehr leicht an der Luft zerfliessen. Es ist daher sehr zu empfehlen, eine etwas grössere Menge des käuflichen Salzes als man gerade braucht, in einem Abdampfschälchen zu erhitzen und mit einem kleinen Pistill von Porzellan so lange zu zerreiben, bis ein trockenes Pulver entstanden ist; dies ist wasserfreies Chlorlithium, welches man noch heiss so schnell als möglich abwägt. Da dieses Abwägen nur selten vorkommt, so soll man sich diese kleine Arbeit nicht verdriessen lassen, denn man arbeitet damit sicherer und ist weniger vom Zufall abhängig. Das Chlorlithium ist trotz seiner unangenehm wasseranziehenden Eigenschaft doch sehr zu empfehlen, weil es sich sehr leicht im Alkohol löst und nur wenig Wasser als Zusatz braucht, oder auch umgekehrt, weil es sich in sehr wenig Wasser löst und durch Alkohol daraus nicht gefällt wird; ferner weil es ein sehr niedriges Moleculargewicht besitzt, so dass das Chlorsilber-Collodion nur wenig mit unnöthigen salpetersauren Salzen beladen wird, denn 42,5 Theile Chlorlithium werthen so viel als 133,25 Theile krystallisirtes Chlorstrontium. Diese verschiedenen Eigenschaften beider Chlorsalze gleichen sich bei der Mischung gewissermassen aus.

Das salpetersaure Silber

muss rein sein, gleichviel ob wir es im geschmolzenen oder krystallisirten Zustande verwenden. Es löst sich im gleichen Gewichtstheil kalten destillirten Wassers. Die Lösung muss klar sein und darf sich auch nicht trüben, wenn sie weiter mit destillirtem Wasser verdünnt wird. Man sagt zwar, das salpetersaure Silber sei im wässrigen Alkohol löslich, ebenso wie z. B. das Chlorstrontium; ich glaube aber, es ist richtiger zu sagen: die concentrirte wässrige Lösung bleibt bei nicht zu grossem Alkoholzusatz klar. Aus einer Lösung von 1:1 scheidet bei Zimmertemperatur Alkohol einen grossen Theil des Silbersalzes in Krystallen ab, wenn etwa die doppelte Gewichtsmenge davon zugesetzt wird. Vermehrt man aber die Wassermenge nur um $^1/_3$, so scheidet Alhohol bei Zimmertemperatur nichts mehr ab; dagegen wenn die Mischung abgekühlt wird. Auch Aether scheidet aus dieser Lösung nichts weiter aus, wenn genügend Wasser vorhanden war. Wirklich wasserfreier Alkohol löst nur Spuren von Silbersalz; in absolutem Aether ist es aber vollkommen unlöslich. Das Verhalten des salpetersauren Silbers zu Alkohol und Aether bei Gegen-

Digitized by Google

wart von etwas Wasser ist sehr wichtig, denn nur das letztere ist im Stande, einen bedeutenden Ueberschuss von salpetersaurem Silber im Collodion in Lösung zu erhalten. Ist zu wenig Wasser vorhanden, so krystallisirt Silbersalz aus und gibt dann Grund zu allerlei Störungen bei der Arbeit mit dem Chlorsilber-Collodion. Wir müssen zwar danach streben, das Chlorsilber-Collodion nicht zu wasserhaltig werden zu lassen, aber es muss doch immer so viel vorhanden sein, um das überschüssige Silber in Lösung zu erhalten, denn nur Collodion mit einem wesentlichen Ueberschusse von gelöstem Silbersalz gibt kräftige Abdrücke.

Die Citronensäure,

welche dem Chlorsilber-Collodion zugesetzt wird, vermehrt die Kraft und Klarheit der Abzüge nicht nur, sie hält auch die Lichter klar, verbessert den Ton und schützt das Papier vor zu schnellem Gelbwerden.

Man kauft auch von dieser die beste gut krystallisirte und trockene Waare. Sehr schädlich ist Schwefelsäuregehalt, der manchmal vorkommt, weil diese bei der Bereitung der Citronensäure gebraucht wird. Solche Citronensäure ist meistens nicht recht trocken. Man weist Schwefelsäure in Citronensäure nach, indem man eine wässrige Lösung derselben zuerst mit chemisch reiner Salpetersäure und dann mit Chlorbarium versetzt, welches einen weissen Niederschlag oder doch eine Trübung erzeugt, wenn Schwefelsäure zugegen war. Citronensäure ist in absolutem Alkohol und auch etwas in Aether löslich. Diese Lösung ist haltbar.

Das Glycerin,

welches dem Collodion zugesetzt wird, um es weniger brüchig zu machen, muss syrupdick (Spez. Gew. 1,26) und wasserklar sein und darf mit salpetersaurem Silber keine Trübung geben.

Bevor eine Vorschrift für Chlorsilber-Collodion gegeben wird, dürfte es nützlich sein, erst allgemein zu Beachtendes vorauszuschicken.

Die Hauptbestandtheile dieses Collodions sind Chlorsilber und überschüssiges salpetersaures Silber neben citronensaurem Silber. Nebenbestandtheile: Citronensäure, die aus der Zersetzung des salpetersauren Silbers mit den Chlorsalzen entstandenen salpetersauren Salze, in unserem Falle salpetersaures Strontian und salpetersaures Lithion und dann noch Glycerin.

Diese Nebenproducte sind zwar zur Erzeugung des Bildes nicht direct nöthig, aber sie beeinflussen nicht nur den Ton

Digitized by Google

des Bildes in einer oft vortheilhaften Weise, sondern helfen auch indirect beim Vergolden, Fixiren und Waschen ganz bedeutend, indem sie das Celloïdin durch ihr Vorhandensein poröser machen und dem Wasser zum Eindringen den Weg bahnen. Ein sehr leicht anzustellender Versuch liefert den Beweis für diese Ansicht. Man nimmt ein gut gewässertes Bild vor dem Tonen aus dem Wasser und trocknet es, dann bringt man dieses trockene Bild mit den anderen noch nassen ins Goldbad und verfährt nun wie gewöhnlich. Das vorher getrocknete Bild tont gar nicht, weil sich die Poren, welche die erwähnten Nebenprodukte, das salpetersaure Silber und das Glycerin in ungewässertem Papier ausfüllten, beim Trocknen nach dem Auswaschen zusammengezogen haben und den Chemikalien das Eindringen unmöglich machen. Legt man aber das Bild nach dem Trocknen erst in Alkohol und dann in das Goldbad, so geht das Tonen wie gewöhnlich vor sich, denn der Alkohol schwemmt das Collodion auf und macht es wieder porös.

Das Celloïdin selbst verhält sich bei den chemischen Vorgängen indifferent und ist nur der Träger für die Chemikalien und das Medium, in welchem die chemischen Vorgänge stattfinden. Es hat aber insofern einen physikalischen Einfluss auf den Charakter des Bildes, als seine grössere und geringere Porosität je nach der Darstellungsweise der Collodionwolle demselben eine grössere oder geringere Weichheit verleiht.

Bei der Zusammensetzung des Chlorsilber-Collodions, gute Materialien vorausgesetzt, ist aber nicht nur die absolute und relative Quantität der einzelnen Chemikalien, sondern auch die Art und Reihenfolge des Zusammenmischens von Wichtigkeit.

Die aus sehr vielen vergleichenden Versuchen hervorgegangene Methode, welche ich jetzt für die beste halte, ist folgende:

Die Chlorsalze werden in möglichst wenig Wasser und Alkohol gelöst, dem Collodion zugesetzt, wobei schon bei gewöhnlicher Zimmertemperatur eine schwache Salzausscheidung stattfinden soll, welche aber durch das zugesetzte Glycerin wieder verschwinden muss. Das Silbersalz wird in $1^1/_3$ Theilen destillirtem Wasser gelöst und mit dem doppelten Gewichte (des Wassers) absolutem Alkohol versetzt. Diese wässrig alkoholische Silberlösung wird nun in einem dünnen Strahle aus einer Pipette oder dergleichen dem vollkommen klaren Chlorsalz-Collodion unter fortwährender starker Bewegung desselben zugesetzt und nach schliesslichem Schütteln die Citronensäure und der Aether zugegeben. Viele erwärmen

Digitized by Google

die Flüssigkeiten vor dem Mischen und Manche machen sie sogar heiss. Ich bin nach vielen vergleichenden Versuchen jedoch ein Gegner der warmen Mischung geworden, denn sie ist umständlicher und theuer, unangenehm und sogar gefährlich und gibt keine besseren Resultate.

Ich kann nur bei kalter Temperatur ein Anwärmen des Collodions und der Silberlösung auf etwa 20 Grad C. zulässig finden.

Folgende Vorschrift hat sich sehr gut bewährt und ist das Ergebniss einer langen Versuchsreihe.

Man macht sich folgende Lösungen:

A. Chlorsalzlösung:

Krystallisirtes Chlorstrontium . .	30 Theile,
Wasserfreies Chlorlithium . . .	10 „
Dest. Wasser	62 „
Absoluter Alkohol	138 „
Summa:	240 Gewichtstheile.

Diese Lösung kann man in beliebiger Menge vorräthig halten, sie muss aber in gut verschlossener Flasche aufbewahrt werden. Sie ist haltbar. 30 g Chlorstrontium und 10 g Chlorlithium enthalten ungefähr gleiche Mengen Chlor und bilden also auch gleiche Mengen Chlorsilber und zwar zersetzen sie zusammen circa 80 g salpetersaures Silber (genau 78,29).

Die Menge des Wassers ist die geringst zulässige und Alkohol ist so viel zugegeben, dass Alles 240 g wiegt, so dass also drei Theile Chlorsalzlösung (genau 3,027) einen Theil Silbersalz zersetzen. Diese Chlorsalzlösung enthält, den Alkohol zu 98 Proc. angenommen und das Chlorlithium als wasserfrei, = 32 Proz. Wasser.

Ich habe bei dieser Vorschrift möglichst runde Zahlen erstrebt; es ist daher auch nicht möglich gewesen, den Chlorgehalt dem Silber besser anzupassen, doch sind die angegebenen runden Gehaltszahlen für die Praxis vollkommen ausreichend. Die Hauptsache ist, dass man sich ohne weitere Rechnung darüber klar ist, wie viel Silber in Chlorsilber übergeführt wird und wie viel Ueberschuss bleibt, welcher dann zur Erzielung von Kraft in den Copien wirkt.

B. Silberlösung:

Salpetersaures Silber	12 g,
gelöst in destillirtem Wasser . .	16 g,
Absoluter Alkohol	30 g.

Digitized by Google

C. Citronensäurelösung:

Reine krystallisirte Citronensäure . 20 g,
Absoluter Alkohol . . . . 80 g.

Kalt bereitet und filtrirt; ist haltbar.

D. Glycerin-Alkohol.

Nach Lainer's Vorschlag Glycerin und absoluter Alkohol zu gleichen Theilen gemischt, weil sich Glycerin allein schlecht handhaben lässt.

E. Collodion.

3 Proc. Rohcollodion, welches man sich entweder fertig kauft oder aus Celloïdin von Schering oder Collodionwolle selbst herstellt, so dass das fertige Collodion gleiche Gewichtstheile absoluten Alkohol und Aether und 3 Proc. trockene Collodionwolle enthält.

Chlorsilber-Collodion.

Man wägt Alles und mischt in der hier angegebenen Reihenfolge:

400 g 3 proc. Rohcollodion E.
10—20 g Chlorsalzlösung A.
20 g Glycerin-Alkohol D.

Diese Mischung muss klar und etwa 16—20 Grad C. warm sein. Nun kommt dazu:

Die Silberlösung B, welche durch eine feine Oeffnung und unter fortwährendem Bewegen dem Chlorsalz-Collodion zugesetzt wird. Zuletzt setzt man noch zu:

20 g Citronensäurelösung C und
50 g reinen Aether, spec. Gew. 0,720 bei 14 Grad.

Dies Collodion soll eine Viscosität von 1,2—1,3 besitzen.

Ist das angesetzte fertige Chlorsilber-Collodion flüssiger, so muss schon beim Ansetzen etwas 4 proc. Rohcollodion statt des 3 proc. genommen werden, denn zu dünnes Collodion gibt, auf das Barytpapier gegossen, eine zu dünne unempfindliche Schicht und die Bilder auf solchem Papier entbehren der Kraft. Ist es dagegen zu dick, so wird mit Aether verdünnt, weil ein zu dickes Collodion leicht wolkiges Papier gibt. Man kann übrigens nach einiger Uebung an der Abflussecke der Bögen, wo sich immer ein Collodionwulst bildet, erkennen, ob das Collodion die nöthige Consistenz besitzt.

Nach den Angaben obiger Vorschrift wird man sich leicht herausrechnen können, dass das fertige Chlorsilber-Collodion

Digitized by Google

ziemlich genau $5^1/_2$ Proc. Wasser enthält, wenn man 15 g Chlorsalzlösung genommen hat, bei 20 g sogar 6,4 Proc.

Bei dieser Wassermenge zeigen sich noch keine Störungen; steigt aber der Wassergehalt über 7—8 Proc. so fängt das Collodion an, seine Dünnflüssigkeit zu verlieren und wird bei noch mehr Wassergehalt sogar klumpig. Man muss daher immer darauf bedacht sein, nicht unnöthig Wasser ins Collodion zu bringen, indem man möglichst wasserfreien Alkohol und Aether verwendet und die Salze in möglichst wenig Wasser löst. Bereitet und verwendet man die Chlorsalz- und Silberlösung kalt, d. h. bei Zimmertemperatur von 16—20 Grad C., so lässt sich an Wasser nicht sparen; bereitet man sie aber warm und verwendet man sie so, indem man sie mit dem ebenfalls auf circa 30—35 Grad C. erwärmten Collodion mischt, so kann man wesentlich weniger Wasser nehmen, aber beim Erkalten scheiden sich dann die in dem nicht genügend wasserhaltigen Alkohol gelösten Salze in kleinen Kryställchen zum Theil wieder aus, was natürlich zu allerlei Unregelmässigkeiten führt. Ist bei der warmen Mischung aber genügend Wasser vorhanden, so ist das Resultat ganz dasselbe wie bei der kalten, nur dass die warme Mischung umständlicher, unangenehmer und theurer ist.

Wie schon erwähnt, ist ein bedeutender Ueberschuss von nicht in Chlorsilber übergegangenem Silbersalz im Collodion nöthig, wenn man kräftige und saftige Copien erzielen will. Es ist aber nicht anzurathen, das Collodion damit zu sättigen, weil es dann zu leicht auskrystallisirt. Ich halte die vorgeschriebenen 12 g Silbersalz für das Maximum auf obige Quantität Collodion.

Sollte indes ein grösserer Ueberschuss für manche Fälle (z. B. für flaue Negative) erwünscht sein, so nimmt man weniger Chlorsalzlösung, also nur 10 g oder noch weniger, und es bleiben dann 8,7 g lösliches Silbersalz übrig, denn 10 g Chlorsalzlösung brauchen zur Zersetzung nur 3,3 g Silbersalz. Für gewöhnlich nehme ich 15 g Chlorsalzlösung, welche also 5 g Silber in Chlorsilber verwandeln und 7 g unzersetzt lassen. Ich nenne das mit 15 g Chlorsalzlösung bereitete Collodion normal, solches mit 10 g Chlorsalz hart und mit 20 g weich arbeitendes.

Das letztere enthält nur 5,4 g freies Silbersalz, aber doppelt so viel Chlorsilber als das harte Collodion und passt besonders für sehr kräftige Negative.

Es ist dies ein ganz besonderer Vorzug der Selbstbereitung des Celloïdinpapieres, dass man es auf so einfache Art seinen

Digitized by Google

Negativen anpassen kann, ganz abgesehen von der Annehmlichkeit, immer frisches Papier zur Verfügung zu haben.

Bei obiger Vorschrift habe ich das Ricinusöl, welches Viele ihrem Collodion zusetzen, nicht erwähnt, weil ich auf die Dauer keine guten Erfahrungen damit gemacht habe. Wer einen Vortheil darin erblickt, mag der vorgeschriebenen Menge Collodion noch 5—6 g einer Mischung von 1 Theil Ricinusöl mit 2 Theilen Alkohol oder Aether beimischen.

Nachdem Alles zusammengesetzt ist, muss die fertige Chlorsilbercollodion-Emulsion noch durch Baumwolle filtrirt werden. Ist dies Collodion richtig bereitet, so darf es tagelang keinen Bodensatz von Chlorsilber oder anderen Salzen bilden, sondern der Flaschenboden muss beim Schiefhalten der Flasche blank durchsichtig sein. Bildet sich aber doch mit der Zeit ein Niederschlag, so kann man, wenn er sich leicht wieder aufschütteln lässt, das Collodion, ohne es zu filtriren, noch gut brauchen; haben sich aber die Chlorsilbertheilchen so zusammengesetzt, dass am Flaschenboden ein fester Satz entstanden ist, der beim Schütteln abblättert, so ist es nöthig wieder zu filtriren. Es hängt sehr von der Art der Mischung ab, ob sich das Chlorsilber leicht absetzt oder in der Schwebe bleibt. Die oben angegebene Reihenfolge hat mir die besten Ergebnisse geliefert. Natürlich ist auch die Zähflüssigkeit (Viscosität) von wesentlichem Einflusse auf die Absetzbarkeit des Chlorsilbers.

Das beim Begiessen der Bögen abfliessende Collodion wird in einer besonderen Flasche aufgefangen und ist durch die bedeutende Verdunstung des Alkohols und ganz besonders des Aethers, natürlich viel dicker geworden und kann so, wenn das frische Collodion die richtige Consistenz hatte, nicht sofort wieder verbraucht werden.

Durch viele Versuche bin ich dahin gekommen, dieses Abfluss-Collodion mit $^1/_{10}$ seines Gewichtes reinem Aether zu verdünnen und aufs Neue durch Baumwolle zu filtriren.

Das schon gebrauchte und wieder verdünnte Collodion gibt ebenso gutes Papier als frisches Collodion.

Das nochmals aufgefangene Abfluss-Collodion kann man nochmals mit $^1/_{10}$ Aether verdünnen; es ist aber dann anzurathen, $^1/_4$ des zuzusetzenden Aethers durch absoluten Alkohol zu ersetzen.

Was nun wieder übrig bleibt verdünnt man zum dritten Male mit Aether und setzt es einer frisch bereiteten Portion Collodion zu. Auf diese Weise wird man kaum in die Lage kommen, Collodion verwerfen zu müssen. Sollte sich dies

Digitized by Google

aber dennoch einmal nöthig machen, so giesst man das nicht mehr correcte Chlorsilber-Collodion in eine flache Glas- oder Porzellanschale und lässt es im Freien eintrocknen. Man kann es dann als dicke Haut abziehen und mit den Silberabfallpapieren verbrennen, um das darin befindliche Silber nicht zu verlieren.

Amidol, Metol und schwefligsaures Natron.

Von C. H. Bothamley in Taunton (England).

Es werden Amidol und Metol stets zusammen mit schwefligsaurem Natron zum Entwickeln verwendet, und es wird in den gebräuchlichsten Formeln ein sehr hoher Satz des letztgenannten Salzes empfohlen, obgleich in dieser Hinsicht die verschiedenen Formeln weit von einander abweichen. So viel mir bekannt ist, wurde noch bisher keine Reihe von Versuchen unter dem Gesichtspunkte angestellt, den Einfluss von Unterschieden in diesem Salzgehalt oder den Minimalgehalt an schwefligsaurem Natron genau zu bestimmen, der die gewünschten Resultate erzielt. Es dürfte deshalb nicht ohne Interesse sein, wenn ich hier die Ergebnisse von einigen Versuchen zusammenstelle, welche ich ausgeführt habe, um den Gehalt an schwefligsaurem Natron festzustellen, der nothwendig ist, um Amidol- und Metol-Lösungen gegen die Einwirkung der Luft zu schützen. Es muss dabei stets in Betracht gezogen werden, dass die Veränderungen des Entwicklers während seiner Verwendung grösstentheils aus der Einwirkung der Luft auf ihn hervorgehen, und nicht etwa aus der Einwirkung des Entwicklers auf die Platte.

Es wurden Amidol Hauff und Metol Hauff zu den Versuchen verwendet und das schwefligsaure Natron war gut krystallisirt und von der Art, wie man es für gewöhnlich in Geschäften erhält, welche photographische Chemikalien feilhalten. Das schwefligsaure Natron enthielt eine kleine Menge kohlensaures Natron und erwies sich deshalb gegen Phenolphthaleïn alkalisch. Zur Herstellung der Lösungen wurde frisch destillirtes Wasser verwendet; die Lösungen wurden bei gewöhnlicher Temperatur der Luft ausgesetzt, und zwar in Glasschalen von solchen Dimensionen, dass 15 ccm der Flüssigkeit der Luft eine Oberfläche von etwa 50 qcm. boten. Die Bedingungen waren also ziemlich dieselben, als wenn ein Entwickler der Luft in einer gewöhnlichen Schale im Laufe der

Digitized by Google

Entwickelung der Luft ausgesetzt wird, mit dem einzigen Unterschiede, dass bei meinen Versuchen die Flüssigkeit nicht geschüttelt wurde.

Amidol.

Die Lösungen hatten die folgende Zusammensetzung:

	Amidol	Schwefligsaures Natron	Wasser
A.	0,5	0,0	100
B.	0,5	1,0	100
C.	0,5	2,0	100
D.	0,5	4,0	100
E.	0,5	8,0	100.

Nach einstündiger Exposition hatten die Flüssigkeiten folgendes Aussehen:

A. hell-rothweinfarbig;
B. hellroth;
C. hellroth, etwas dunkler;
D. hellroth, noch etwas dunkler;
E. hellroth, wiederum etwas dunkler.

Nach zwanzigstündiger Exposition zeigte sich folgendes Resultat:

A. wie dunkler Portwein gefärbt;
B. blass-rothweinfarbig;
C. hellroth;
D. glänzend orangegelb;
E. dunkel orangebraun.

Zunächst geht aus diesen Resultaten hervor, dass die Anwesenheit von schwefligsaurem Natron die sichtbare Veränderung der Amidol-Lösung verlangsamt, und ferner zeigt sich, obgleich, wenn die Luft in mässigem Umfange an dieselbe herantreten kann, durch bedeutende Unterschiede in dem Gehalt der Lösung an schwefligsaurem Natron kein merklicher Einfluss ausgeübt wird, bei verlängerter Exposition ganz deutlich, dass eine Erhöhung des Gehalts an schwefligsaurem Natron bis zu einer gewissen Grenze aufwärts die sichtbare Veränderung verstärkt, indem ein Gehalt an schwefligsaurem Natron, der über 4 Procent dieser Substanz hinausgeht, eine stärkere Färbung der Flüssigkeit hervorruft.

Eine ganz ähnliche Reihe von Versuchen wurde unter Verwendung von schwefligsaurem Natron ausgeführt, welches kein kohlensaures Natron enthielt und daher gegen Phenolphthaleïn neutral, gegen Lackmus jedoch alkalisch reagirte.

Digitized by Google

Die Resultate waren vom practischen Standpunkt betrachtet, mit den oben angeführten identisch; in den meisten Fällen veranlasste die geringe anwesende Menge von kohlensaurem Natron eine sehr kleine Verstärkung der Geschwindigkeit, mit welcher sich die Flüssigkeit färbte.

In welchem Zusammenhange die Entwickelungskraft der Lösung mit dem Gehalt derselben an schwefligsaurem Natron steht, bildet den Gegenstand einer Untersuchung, welche ich gegenwärtig führe. Fest steht schon, dass bis zu einem gewissen Punkt die Energie der Lösung mit dem Gehalt an schwefligsaurem Natron zunimmt.

Metol.

Die Versuche mit dieser Substanz lassen sich in zwei Gruppen sondern, von denen die Gruppe α diejenigen umfasst, bei denen kein Zusatz von kohlensaurem Natron erfolgte, während bei den Versuchen der Gruppe β dieser Körper anwesend war.

α) Die Lösungen hatten folgende Zusammensetzung:

	Metol	Schwefligsaures Natron	Wasser
A.	1,0	0,0	100
B.	1,0	2,0	100
C.	1,0	4,0	100
D.	1,0	6,0	100
E.	1,0	8,0	100.

Nach einer zwanzigstündigen Exposition hatten die Lösungen folgendes Aussehen:

A. blassbraun;
B. ganz schwach bräunlicher Anflug;
C. ebenso;
D. ebenso;
E. ebenso.

Nach fünftägiger Exposition hatte sich das Aussehen wie folgt gestaltet:

A. blassbraun;
B. strohfarbig;
C. ebenso;
D. ebenso;
E. ebenso.

Aus diesen Resultaten geht klar hervor, dass bei einer 1 procentigen Metol-Lösung 2 Proc. schwefligsaures Natron

Digitized by Google

vollständig ausreichten, um die Färbung zu verhindern, wenn unter gewöhnlichen Bedingungen exponirt wird. Die kleine in dem schwefligsauren Natron enthaltene Menge von kohlensaurem Natron erhöht deutlich die Färbungs-Tendenz für den Fall der Einwirkung von Luft, wenn auch diese Wirkung nur nach sehr langer Exposition bemerkbar wurde.

β) Die Lösungen waren folgendermassen zusammengesetzt:

	Metol	Schwefligsaures Natron	Kohlensaures Natron	Wasser
F.	1,0	0,0	2,5	100,
G.	1,0	2,0	2,5	100,
H.	1,0	4,0	2,5	100,
K.	1,0	6,0	2,5	100.

Nach einstündigem Stehen an der Luft zeigten sich folgende Färbungen:

F. dunkelpurpurbraun, fast schwarz, mit bedeutendem Niederschlag;
G. kräftig hellbraun;
H. ebenso, jedoch weniger entfärbt;
K. ebenso.

Nach zwanzigstündigem Stehen zeigten sich folgende Färbungen:

G. blassbraun, schwach getrübt;
H. schwächeres Braun, ohne Trübung;
K. ebenso.

Die Wirkung, welche selbst 2 Proc. schwefligsaures Natron hinsichtlich der Verhinderung der Bräunung des Entwicklers ausüben, tritt sehr stark hervor, und es scheint nach den Ergebnissen der Untersuchungen festzustehen, dass zwei Theile schwefligsaures Natron völlig ausreichend sind, um die Färbung während einer gewöhnlichen Entwickelung zu verhindern. Wenn man dieselbe Lösung immer und immer wieder benutzen will, so dürfte es besser sein, 4 oder 5 Proc. schwefligsaures Natron zu verwenden, grössere Mengen scheinen jedoch ganz unnöthig zu sein. Ob die Veränderungen im Gehalt an schwefligsaurem Natron irgend einen Einfluss auf die Entwickelungskraft der Lösung ausüben, ist eine Frage, zu deren Beantwortung ich gegenwärtig einschlägige Untersuchungen anstelle.

Digitized by Google

Der photographische Dreifarbendruck oder die Photochromotypographie.

Von Prof. J. Husnik in Prag.

Das Verfahren des photographischen Dreifarbendrucks hat noch manche Mängel, und es ist Sache der Farbenchemiker, uns noch bessere Sensibilisatoren und Filterfarben zu liefern.

So z. B. brauchen wir noch einen Sensibilisator, der uns die Platte für Roth allein, aber nicht auch gleichzeitig für Gelb empfindlich macht, wie es das Cyanin thut, um nämlich bei der Aufnahme des Originals für die gelbe Platte, das Gelb vollkommen schwarz, das Roth und Blau weiss zu erhalten. Verwendet man mit Cyanin empfindlich gemachte Platten, und schaltet was immer für ein violettes Filter ein, so bekommt man das Gelb doch nicht hinreichend schwarz, weil kein bis jetzt bekanntes Violettfilter uns das Gelb vollständig absorbirt. Das Methylviolett und Aethylviolett, wenn sie als Filter angewendet werden, lassen das Gelb als Roth durchgehen, und nicht als Schwarz und andere violette Farben, wenn sie auch als Filter das Gelb schwarz erscheinen lassen, geben in der Praxis doch keine hinreichende Absorption, wenn die Platte gleichzeitig für Gelb und Roth empfindlich ist. Die grünen Töne machen auch in der Praxis viele Schwierigkeiten, und ein Sensibilisator für grün ist sehr wünschenswerth.

Ich wollte hier hauptsächlich meine Erfahrungen im Druck und in der Anwendung der richtigen Farben bringen, weil der Dreifarbendruck auch bei tadellosen Druckplatten nur in den Händen eines guten Druckers gute Resultate geben kann.

Um die Sache zu vereinfachen, werden mit den von der Firma „Husnik & Häusler" gelieferten drei Clichés auch die Nummern der Farben angegeben, welcher sich die Druckerei bedienen muss, und es werden hierzu von einigen Farbenfabrikanten, wie z. B. Berger & Wirth in Leipzig oder Michael Huber in München eigene Normalfarben hergestellt.

Es ist mir oft vorgekommen, dass manche Druckerei es besser verstehen will als ich, und mischt zu den einzelnen Farben noch entweder etwas Schwarz oder Gelb oder Roth zu, und bekommt natürlich ein schlechtes Resultat. Hier sei bemerkt, dass ganz reine, sog. Normalfarben nothwendig sind. Nimmt man z. B. anstatt einer reinen gelben Farbe ein Gelb, das ins Rothe spielt, so werden alle grünen Töne schmutzig. Ist das Gelb zu sehr grünlich, so werden die grünen Töne besser, aber die orangefarbigen schmutzig. Nimmt man eine rothe Druckfarbe, welche rosenartig ins Blaue spielt, so bekommt man schöne

Digitized by Google

violette Töne, aber schmutziges Orange; spielt das Roth ins Gelbe, so ist das Resultat umgekehrt. Nimmt man zur blauen Farbe ein Ultramarin- oder Cobaltblau, so bekommt man ein herrliches Violett, aber ein schmutziges Grün. Am besten eignet sich als Blau das Pariserblau, oder dergl., das weder ins Grüne, noch ins Violette spielt. Mit der Zeit werden wir von jeder Farbe zwei Nummern verwenden, und bei Lieferung der Clichés jene Nummer, welche geeigneter ist, anempfehlen. So z. B. kann man bei Landschaften eher ein grünliches Gelb und Blau verwenden, um ganz reine grüne Töne zu erzielen, und da in den Landschaften selten reine violette Töne vorkommen, wird es gar nicht schaden, wenn diese schmutzig ausfallen. Bei Bildern, wo kein reines Grün, aber reines Violett vorkommt, muss das Blau eher ins Violette spielen. Durch Anwendung von zweierlei Nummern von jeder der drei Farben wäre es also leichter, in Ermangelung ganz reiner neutraler Farben, dennoch die gewünschten Mischungen zu erzielen. Sehr wichtig ist es, die bunten Farben so dickflüssig als möglich zu verwenden, weil nur dadurch dichte Autotypien sich nicht verschmieren und sich rein drucken lassen. Die Walzen und die ganze Presse muss ausserordentlich rein gewaschen werden, bevor man die bunten Farben drucken will, und namentlich ist die gelbe und auch die rothe Farbe dem Beschmutztwerden zugänglich. Am besten ist es, für jede Farbe immer dieselben Walzen zu verwenden. Bevor eine Auflage von einem Dreifarbendruck vorgenommen wird, muss man jedesmal einen Probedruck vornehmen, und sich genau nach der Kraft der von uns gelieferten Einzelnfarbenproben richten. Nimmt man die einzelnen Farben kräftiger oder lichter als die Probefarben, so bekommt man ein ganz falsches Bild. Durch Zurichtung lässt sich mancher Ton ändern, indem man ihn in den einzelnen Farben schwächer oder kräftiger hält. Sehr genau muss man das Gelb und Roth nehmen, denn, wenn diese einmal gedruckt, kann man nichts mehr ändern, aber beim Blau lässt sich leicht dann eine Aenderung zum Vortheil der ganzen Bilder vornehmen, weil man schon die Wirkung aller drei Farben beurtheilen kann, was bei Gelb und Roth nicht möglich war. Der Drucker muss beim Druck der Einzelnfarben sehr aufmerksam sein, um alle Drucke gleich stark zu halten, und muss selbe mit dem von uns gelieferten Probedruck der Einzelnfarben fortwährend vergleichen. Wer das nicht thut, muss seine Auflage wegwerfen, denn diese ist entweder zu schwach oder zu stark im Gelb und Roth. Es kommt oft vor, dass die Ausläufer in das Licht zu patzig ge-

Digitized by Google

druckt werden, weil man an dem gelben Druck oder im Roth noch nicht das ganze Bild beurtheilen kann, und denkt, es wäre so in der Zeichnung. Man trachte also fleissig, alle Ausläufer durch Zurichtung leicht zu halten. Nach Wunsch werden zu den einzelnen Druckplatten auch Gelatinereliefs für die Kraftzurichtung geliefert, was die ganze Arbeit ungemein beschleunigt und erleichtert. Man kann nicht alle drei Farben in einem Tage übereinander drucken, sondern muss wenigstens zwischen Gelb und Roth einen halben Tag, zwischen Roth und Blau die ganze Nacht abwarten, weil sonst die nachfolgende Farbe an die frisch gedruckte Farbe nicht abgedruckt wird. Oft kommt es vor, dass manches Roth nicht eine hinreichende Portion Firniss enthält, und nach dem Trocknen stäubt, so dass der nachfolgende blaue Druck nicht angenommen wird, ja sogar die rothe Farbe von dem Druck auf die blaue Platte übergeht. Hier hilft eine Zugabe von festem Firniss zur rothen Farbe. Oft verwendet man schlecht geleimte Kreidepapiere, deren Schicht sich beim Druck abhebt und weisse Flecke im Druck verursacht. Hier hilft ein Zusatz von Butter, Rindstalg oder Schweinefett zur blauen Farbe, welche dadurch weniger trocknet und weniger klebt, so dass das Ausreissen der dunklen Stellen vermieden wird. Die meiste Schwierigkeit beim Druck macht das Zusammenpassen der drei Drucke, weil noch wenig Druckereien eine so vollkommen construirte Druckpresse besitzen, wie selbe für diesen neuen Process nothwendig ist. Da der Dreifarbendruck heute schon ein überwundener Process ist, und in kurzer Zeit allgemein eingeführt wird, so ist es rathsam, bei Anschaffung von Druckpressen schon jetzt auf die neueste Verbesserung und Eignung für den Dreifarbendruck Rücksicht zu nehmen. Ein schlechtes Passen ist im Dreifarbendruck viel nachtheiliger als bei Anwendung von vielen Druckplatten, weil hier die drei Farben in ihrer Reinheit an den Kontouren sichtbar werden und ungemein störend wirken. Der Dreifarbendruck gewährt Vortheile, denen keine Lithographie gleichkommen kann. Nicht allein, dass manche sehr feine Punkte und Striche und dicht combinirte Muster mit Hilfe der Photographie ganz congruent ausfallen und sich genau decken (was mit Hilfe der Künstlerhand unmöglich ist), ja man braucht zu vielen Sachen sogar keinen Künstler mehr, und wir liefern ganze Preiscourante von Teppichen, Naturalien u. s. w. direct nach der Natur, und sind im Stande, sogar Blumen- und Fruchtstücke direct nach der Natur, wie auch Landschaften richtig in ihren Farben wiederzugeben.

Digitized by Google

Herstellung silberbelegter Spiegel auf kaltem Wege.

Von A und L. Lumière in Lyon.

Bisher sind für die Herstellung silberbelegter Spiegel auf kaltem Wege eine Reihe von Methoden angegeben worden, welchen der Uebelstand anzuhaften scheint, dass sie complicirt sind und ganz besondere Sorgfalt bei der Durchführung voraussetzen.

Bei dem Studium der Eigenschaften des Formaldehyd haben wir nun beobachtet, dass diese Substanz mit ammoniakalischen Lösungen von salpetersaurem Silber Spiegelbeläge liefert, welche leicht Politur annehmen.

Bei geeigneter Ausführung unserer Versuche fanden wir, dass der grösste Theil des in den silberhaltigen Lösungen befindlichen Silbers sich auf der Glasfläche absetzt, so dass also Residuen nicht auftreten und der Kostenpreis der Herstellung sich vermindert.

Ausserdem ist das Verfahren überaus einfach, und aus allen diesen Gründen hielten wir es für angebracht, es bekannt zu geben.

Wir haben empyrisch das relative Verhältniss der benutzten Substanzen und ihre Concentration bestimmt und blieben nach einer grossen Zahl von Versuchen bei folgender Methode stehen:

Man nehme beispielsweise 100 ccm einer 10 proc. Lösung von salpetersaurem Silber und setze derselben tropfenweise Ammoniak zu und zwar so lange, bis genau die zur Auflösung des zuerst gebildeten Niederschlages nöthige Menge erreicht ist. Man muss darauf achten, dass kein Ueberschuss von Ammoniak verwendet wird, da sonst die Bildung des Belags schädigend beeinflusst wird. Man erhöht dann das Flüssigkeitsvolumen durch Zusatz von destillirtem Wasser auf 1 Liter, und erhält auf diese Weise eine Lösung, welche wir mit *A* bezeichnen wollen. Andererseits verdünnt man mittels destillirten Wassers die 40 proc. käufliche Formaldehyd-Lösung soweit, dass man eine 10 proc. Lösung erhält. Diese Lösung, welche wir mit *B* bezeichnen wollen, hält sich wegen ihres Lösungsgrades ziemlich lange.

Man hat dann der Vorsicht halber die Oberfläche des Glases, welche versilbert werden soll, durch Abreiben mittels Ziegenleders, das mit Englisch-Roth imprägnirt ist, gehörig zu reinigen. Darauf nimmt man, wenn man das Versilbern ausführen will, 2 Volumen der Lösung *A* und 1 Volumen der Lösung *B*, mischt dieselben rasch gründlich mit einander und

Digitized by Google

giesst dann das Gemisch auf das zu versilbernde Glas, indem man ohne auch nur einen Augenblick zu zögern, dasselbe durch einen Guss mit der Flüssigkeit bedeckt.

Nach 5 bis 10 Minuten wird sich bei einer Temperatur von 15 bis 19 Grad das ganze in der Lösung enthaltene Silber auf dem Glase in Form einer glänzenden Schicht absetzen, welche man mittels eines Wasserstrahles auswäscht. Man lässt nun trocknen und hat dann nur noch entweder die Schicht mit Firniss zu überziehen, wenn man nämlich als Spiegelfläche die mit dem Glas in Contact befindliche Oberfläche der Silberschicht benutzt, oder aber unter Anwendung der üblichen Vorsichtsmassregeln die äussere Oberfläche derselben zu poliren, wenn man, wie es bei gewissen astronomischen Instrumenten geschieht, diese selbst als Spiegelfläche verwenden will.



Störungen im Lichtdruck-Verfahren.

Ein Beitrag zur Beseitigung derselben.

Von Aug. Albert,
Fachlehrer an d. k. k. Lehr- u. Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.

Von verschiedenen Seiten, aus der Praxis, an den Schreiber dieser Zeilen gelangende Anfragen veranlassen denselben, seine gemachten Erfahrungen und langjährigen Beobachtungen zu veröffentlichen, in der angenehmen Hoffnung zur Hintanhaltung von technischen Schwierigkeiten im Lichtdrucke etwas beitragen zu können.

Da die auftretenden Störungen so mannigfaltiger Natur sind, so mögen einige, in kurzem Auszuge angeführte Anfragen über das zu behandelnde Thema Aufschluss ertheilen.

1. Hat man bestimmte Mittel, um die Leistungsfähigkeit einer Lichtdruckplatte zu erhöhen, damit durch das öftere Plattenwechseln nicht die Gleichmässigkeit einer Auflage gefährdet wird? Diese Frage betrifft den Farbenlichtdruck auf der Schnellpresse.

2. Was ist beim Schnellpressen-Lichtdruck zu beachten, um die often Unterbrechungen beim Druck (oftes Nachfeuchten, Ueberwischen, Aenderung in der Farbconsistenz etc.) wenigstens theilweise beheben zu können?

3. Wie sind die Lichtdruckplatten zu behandeln, dass man ungeleimtes Papier ohne besondere Schwierigkeiten in der

Digitized by Google

Schnellpresse drucken kann? Ein vor Kurzem gut druckfähiges ungeleimtes Papier lässt sich jetzt nicht verwenden, es rauht auf und klebt stark.

4. Wie lässt sich das Saugen des Chromopapieres (Kreidepapier) beim Lichtdruck vermindern, so dass nicht jeder dritte bis sechste Druck tonig wird?

5. Kann man das Kleben gewisser Sorten Papiere verhindern? Die Präparation der Druckplatten ist erwiesen gut.

Bei Beantwortung obiger Fragen setzt Schreiber dieser Zeilen richtig hergestellte Druckplatten voraus; man kann in der Praxis wiederholt die Beobachtung machen, dass von einer Anzahl gleichzeitig präparirter, im Copirgrad, wie überhaupt in jeder Hinsicht denkbar möglichst gleichmässig hergestellter Druckplatten (von einem Negative im Verlaufe einiger Stunden copirt) dennoch eine Verschiedenheit im Verhalten derselben während des Druckes auftritt; einige Platten weisen z. B. eine hohe Leistungsfähigkeit auf, andere hingegen lassen sich nur unter grosser Mühe, unter Auftreten eingangs erwähnter Uebelstände drucken.

Solche Vorkommnisse entstehen, mit wenigen Ausnahmen, durch unrichtige Verhältnisse der Temperatur und Feuchtigkeitsgrade im Arbeitsraum in Folge der hygroskopischen Beschaffenheit der Gelatine.

Bei trockener Luft wird eine noch so tadellose Druckplatte ein oftes Nachfeuchten erfordern, weil zum grössten Theile die Luft, dann das Papier (welches in diesem Falle wenig Wassergehalt besitzt etc.) der Platte ihre Feuchtigkeit entziehen; bei zu feuchter Luft wird ein rasches Abarbeiten der Platte sehr bald bemerkbar — es verlieren zuerst die feinsten Töne dann die Mitteltöne, das Bild wird hart.

Die Druckschicht empfängt zu viel Feuchtigkeit aus der Luft und kann davon dem Papier zu wenig abgeben, weil dasselbe ebenfalls Feuchtigkeit schon angezogen hat, bevor es durch die Presse geht.

Wirken höhere Temperatur und Feuchtigkeit gleichzeitig auf die Bildschicht, so muss selbstredend ein Kleben der Schicht ebenso ein rasches Verlieren der Töne eintreten, denn in feuchter Wärme löst sich die wenig oder unbelichtete Gelatine auf; beschleunigt wird dies noch durch die mechanische Reibung mit den Druckwalzen beim Farbeauftragen.

Dieses theilweise Auflösen der Gelatine an der Druckplatte wird auch für das Auge wahrnehmbar durch das Rauhwerden und Verletzen der Schicht, besonders an den unbelichteten Theilen, z. B. weisser Grund.

Digitized by Google

Temperatur	Grade am Hygrometer	Die normal gerichtete Druckfarbe [1]) verhält sich	Verhalten der Druckplatte	Die erzielten Abdrücke
6 Grad R.	20	Zu fest. Temperatur zu niederig. Teigfarben verwendbar.	Nimmt schwer Farbe an, trocknet bald aus, muss oft gefeuchtet werden.	Tonarm, hart, wenig Abdrücke in einem Gange [2]) erzielbar.
15 Grad R.	20	Gut, Teigfarben weniger gut.	Nimmt Farbe gut an, sonst wie oben.	Nach dem Feuchten bald voll und schwer, wenig Abdrücke in einem Gange.
15 Grad R.	55—68	Gut, Teigfarben auch gut.	Nimmt Farbe gut an, hält sich lange feucht. Es darf kein hygroskop. Salz zur Feuchtung genommen werden.	Gut, viele und gleichmässige Abdrücke in einem Gange erzielbar.
21 Grad R.	40	Wird dünn und schmierig, Teigfarben absolut nicht zu verwenden.	Nimmt Farbe sehr leicht an, tont bald, wird trocken.	Wenig gute Abdrücke in einem Gange, werden bald nach dem Feuchten tonig.
21 Grad R.	68	Wie vorher.	Schicht wird bald verletzt, aufgerauht. Tont übers ganze Bild, die feine Zeichnung verliert bald. Platte rasch abgearbeitet.	Stark tonig bald nach dem Feuchten. Unbelichtete Theile werden stark tonig. Wenig gute Abdrücke von einer Platte erhältlich. Feine Töne verlieren sich ganz im allgemeinen Ton.

1) Mit Firniss geriebene. 2) Ohne Zwischenmanipulationen.

Je genauere, gleichmässigere und dem Lichtdruck zuträglichere Verhältnisse in Bezug auf Temperatur und Feuchtigkeitsgrade im Druckerei-Raume geschaffen werden können, desto sicherer und erfolgreicher wird sich die Leistungsfähigkeit, qualitativ und quantitativ, gestalten.

Durch ein Thermometer und ein Hygrometer ist man in die Lage versetzt, zweckdienliche Verhältnisse in diesen Richtungen eruiren zu können und ist vom Verfasser beabsichtigt, durch vorstehende Tabelle nicht nur die diesbezüglichen An-

Digitized by Google

Papiere		Vorläufige Abhilfe
geleimtes	ungeleimtes[3])	
Hebt die aufgetragene Farbe an den kräftigen Partien nicht ab, mindere Papiere rauhen an diesen Stellen auf.	Rauht an den kräftig gezeichneten Stellen des Bildes auf, oder reisst sogar ab. Klebt an den Weissen.	Höhere Temperatur, mehr Feuchtigkeitsgrade. Farbe dünner machen. Hygroskop. Salz in die Feuchtung geben. Aufstellen grosser offener mit Wasser gefüllter Gefässe auf den geheizten Ofen.
Zeigt obigen Fehler nur bei minderen Papieren.	Zeigt obigen, erst angeführten Fehler weniger.	Mehr Feuchtigkeitsgrade. Hygroskop. Salz in die Feuchtung. Besprengen des Fussbodens mit kaltem Wasser.
Verhält sich sehr gut, selbst minderwerthiges Chromopapier gut druckfähig.	Gut, weniger Abdrücke in einem Gange erzielbar, wie bei geleimtem Papier, Platte trocknet früher.	—
Mindere Papiere drucken sich schwer, neigen zum Kleben.	Klebt an den nichtbelichteten (weissen) Stellen.	Festere Farbe. Ausdecken der weissen Stellen mit scharfer Feuchtung[4]).
Hat Neigung zum Kleben. Mindere Papiere reissen beim Durchgange in der Schnellpresse ab.	Klebt stark an der Platte, reisst beim Durchgange in der Schnellpresse ab.	Wie vorher. Feuchtung in Eis stellen. Block mit Eis abkühlen. Papier partienweise übertrocknen. Lüften des Locales.

3) Sehr gute Papierstoffe verhalten sich besser. 4) Gewöhnl. Feuchtung mit etwas Aetzkali.

haltspunkte zu bieten, sondern auch in leicht übersichtlicher Weise dem Fachmanne eingangs citirte fünf Fragen zu beantworten, vorausgesetzt, dass die Herstellung der Druckplatten in Ordnung erfolgt ist.

Bestimmte Wärmegrade, ca. 15 Grad R., geben den Druckfarben eine richtige Consistenz und ist es im Allgemeinen nicht gut thunlich, bei niederer Temperatur, die Consistenz der Farbe durch Verdünnen mit Firniss zu bewerkstelligen, denn die Drucke werden nach dem Trocknen matt, ohne rechte

Digitized by Google

Tiefen, erscheinen, während mit richtiger Farbe die Drucke noch nach Jahren eine gewisse Frische beibehalten.

Um nun den Witterungsverhältnissen entsprechend den Druckerei-Raum reguliren zu können, ist neben einer zweckdienlichen Heizung ein Ventilations-Apparat nöthig, welcher mit der Betriebskraft in Thätigkeit gesetzt, jedoch für sich allein abstellbar sein muss, und

1. das Absaugen zu warmer oder zu feuchter Luft,
2. die Zuführung von kühler oder trockener Luft bewerkstelligen können muss.

Für den Hochsommer soll eine Vorrichtung getroffen sein, um im Bedarfsfalle aus einem Eiskeller kalte Luft in den Druckerei-Raum führen zu können.

Weiter ist noch ein Wasserzerstäuber erforderlich, um bei trockener Luft dieselbe mit den nöthigen Feuchtigkeitsgraden zu sättigen.

Obwohl eine solche Anlage nicht besonders kostspielig ist, werden begreiflicherweise in kleinen Betrieben die Auslagen dafür gescheut werden, in diesem Falle bieten die in der Tabelle enthaltenen Angaben einige Abhilfe.



Vorläufige Notiz über Versuche mit Farbensensibilisatoren bei Bromsilbercollodium-Emulsion.

Von Dr. G. Eberhard, Sternwarte Wien-Ottakring.

Der zu folgenden Versuchen benutzte Apparat war ein Vogel'sches Taschenspectroskop (Berlin, Schmidt & Hänsch), das an eine gewöhnliche Camera, die eine genügende Verschiebung des Objectivbrettes erlaubte, aufgesetzt war. Verwendet wurde die tadellos arbeitende Albert'sche Bromsilbercollodium-Emulsion, als Entwickler der v. Hübl'sche Glycinpottasche-Entwickler (v. Hübl, Collodium-Emulsion, p. 38), der nicht sehr rapid wirkt, die Platten aber schön entwickelt, sich durch Zusatz von mehr oder weniger Wasser und Bromkali leicht abstimmen lässt und gut haltbar ist. Die Versuche haben den Charakter einer Vorarbeit, da nur ca. 40 Platten aufgenommen werden konnten, indem die in Wien während der Herbst- und Wintermonate meist mit Dunst und Nebel geschwängerte Atmosphäre spectrophotographisches Arbeiten unmöglich macht. Es sollen aber bei Beginn der besseren Jahreszeit die Versuche von Neuem und in ausgedehnterer Weise aufgenommen werden. — Zunächst wurden die bekannten, in der Praxis mit

Gelatineplatten bewährten Farbstoffe verwendet: Cyanin, Bromeosin, Rose bengale double, Acridingelb, Tetrachlortetraäthylrhodamin, Fluoresceïn, ferner die beiden Albertfarbstoffe *P* u. *R*. Sie zeigten alle dieselben Eigenschaften, wie bei der Anwendung auf Bromsilbergelatine, d. h. die Maxima und Minima lagen an denselben Stellen des Spectrums, dem Absorptionsgesetze folgend, nur traten die Erscheinungen viel reiner und deutlicher hervor, worauf erst jüngst wieder Eder (Photogr. Corresp. 1894, p. 462) aufmerksam gemacht hat. Die Maxima waren viel prägnanter und charakteristischer als wie bei Gelatineplatten, sie haben zum Theil eine grössere oder fast dieselbe Intensität wie das Eigenmaximum des Bromsilbercollodiums, beim Acridingelb z. B. war das Sensibilisirungsmaximum wesentlich stärker als das Eigenmaximum, was sich übrigens mit diesem Farbstoff auch bei Gelatineplatten erreichen lässt und daher rührt, dass die durch den Farbstoff intensiv gelb gefärbten Bindemittel als Gelbscheibe wirken und die blauen Strahlen erheblich abschwächen. Bei Gelatineplatten wird durch einen zu grossen Farbstoffzusatz die Sensibilisirung ganz aufgehoben, beim Bromsilbercollodium liegt die obere Grenze der Farbstoffmenge viel höher, es sinkt zwar die Empfindlichkeit stark, aber erst bei äusserst grossem Zusatze im Vergleich zu Gelatineplatten hört eine Sensibilisirung auf. Dies lässt sich leicht nach der von Eder (Photogr. Corresp. 1894, p. 462) gemachten Wahrnehmung erklären: auf eine Gelatineschicht fallen die Farbstoffe viel kräftiger auf, als auf Collodiumhäutchen, welche letzteren deshalb erst nach weit grösserem Farbstoffgehalt als absorbirende Schirme wirken. Folgende Erscheinung mag auch hierher gehören. Für practische Aufnahmen in der Camera ist es wichtig, die Intensität des Sensibilisirungsmaximums mit der des Eigenmaximums zu vergleichen; für Beurtheilung der eigentlichen Wirkungen der Farbstoffe dürfte es aber auch interessant sein, die gleichen Stellen in den Spectren sowohl auf Collodium- als auch auf Gelatineplatten in Betracht zu ziehen. Vergleichen wir z. B. die *C*-*D*-Gegend mit der beiderseits um *G* gelegenen Partie des Spectrums sowohl auf Cyanin-Bromsilbercollodium als auch auf Cyanin-Bromsilbergelatine, so ist die Verschiedenheit der Intensitäts-Verhältnisse zwischen dem Orange und Indigo einerseits des Bromsilbercollodiums und andererseits der Bromsilbergelatine weitaus nicht so gross, als wenn ich das Orange und das Indigo des Bromsilbercollodiums mit dem Orange und Blau (in der Gegend des Maximums) der Bromsilbergelatine vergleiche. Wenn bei Bromsilbergelatine die Region um *G*

Digitized by Google

dennoch stärker ist, als die des betreffenden Farbstoffmaximums, so mag dies vielleicht eben daran liegen, dass der Farbstoff in der Gelatine die Lichtstrahlen an der Stelle der Sensibilisirung etwas absorbirt, Indigo dagegen leicht hindurchlässt und nicht schwächt. Einen umgekehrten Fall haben wir ja, wie oben erwähnt, beim Acridingelb, bei welchem Farbstoff auf beiderlei Emulsionen die Sensibilisirungsstelle weit intensiver wie die Stelle um *G* ist. Es wären zur Entscheidung dieser Frage Platten mit äusserst wenig Bindemittel, Collodium wie Gelatine, herzustellen, etwa analog den Schumann'schen Ultraviolettplatten, beide Sorten wären auf genau gleiche Weise zu sensibilisiren und so dem Sonnenspectrum zu exponiren.

Für die Praxis dürften obige Farbstoffe keinen grossen Werth haben, obwohl z. B. Acridingelb die Empfindlichkeit keineswegs schädigt, im Vergleich mit den Eosinsilbersalzen ist aber die Empfindlichkeit doch eine äusserst geringe. Die Eosine sowohl in der Albert'schen Farbstofflösung als auch in dem v. Hübl'schen Badeverfahren übertreffen bei Collodium-Emulsionen eben weit alle andern Farbstoffe. Das beim Albert-Farbstoff *P* auftretende schwächere zweite Maximum bei *D* $^1/_2$ *C* erhielt ich auf Bromsilbergelatineplatten, wenn ich sie eine Minute in ein 1 proc. Ammoniakvorbad und dann in ein ziemlich farbstoffreiches Färbungsbad, z. B.

100 ccm Wasser,
1 ccm Ammoniak,
16 Tropfen Eosin-Gelbstich (1 : 150)

auf weitere 2—3 Minuten brachte, nach der Belichtung mit nur sehr wenig Bromkali entwickelte. Auch bei Collodium tritt es nur bei starkem Zusatz von *P* auf. Ohne Ammoniakvorbad gelang es mir trotz mannigfaltiger Variation der zugesetzten Farbmenge nicht, das Maximum in einer charakteristischen Weise hervorzubringen. Von einigem practischen Werth dürfte das Fluroesceïn sein. Setzt man der Emulsion äusserst wenig alkohol. Fluroesceïn-Lösung zu, badet die erstarrte Platte in einer $^1/_2$ proc. Silbernitratlösung, so tritt eine Steigerung der Gesammtempfindlichkeit auf, die mir weit grösser wie bei den Albert-Farbstoffen zu sein scheint, es wird eine recht gute Grünwirkung und eine starke Ultraviolettsensibilisirung erreicht. Steigert man den Farbstoffzusatz immer weiter, bis z. B. auf gleiche Theile Emulsion und Farbstoff (1 : 150), so ist die Gesammtempfindlichkeit wohl nicht mehr so sehr gross, immer aber noch ebenso gross als bei Albert *P*, die Grünwirkung ist stärker ausgeprägt, Ultraviolett bedeutend schwächer wirkend, was ja auch zu erwarten

Digitized by Google

war. Um zu sehen, ob diese grosse Steigerung der Gesammtempfindlichkeit von dem Silbernitratzusatz herrührt, nahm ich Platten auf, bei welchen der Emulsion mehr oder weniger alkohol. Silbernitratlösung zugefügt war oder die in einem $^1/_2$ proc. Silberbade einige Minuten verweilt hatten. Beiderlei Arten zeigten grössere Gesammt-, als auch Ultraviolettempfindlichkeit, hielten aber absolut keinen Vergleich mit den Fluoresceïnplatten mit sehr schwachem Farbstoffzusatz aus, zeigten ausserdem meist Flecken und Schleier. Auch Gelatineplatten liessen sich gut mit Fluoresceïnsilber sensibilisiren, z. B. wurde verwendet:

4—5 ccm Fluoresceïnlösung alkoh. (1 : 150),
1 „ Silbernitrat (1 : 80),
75 „ Wasser,
circa 8 Tropfen Ammoniak.

Bei langer Belichtung reichte die Sensibilisirung bis *B*, bei kürzerer bis *D*, es trat ein kräftiges Maximum beiderseits *Eb* auf, ein zweites schwächeres bei *D* $^1/_2$ *C*, was identisch mit dem oben erwähnten zweiten Maximum des Eosingelbstich im Albert *P* ist, sodass sein Auftreten bei dieser Eosinsorte wohl durch Verunreinigung derselben mit Fluoresceïn zu erklären ist. Die Gesammtempfindlichkeit der Fluoresceïnsilber-Gelatineplatten selbst bei dieser starken Anfärbung ist eine recht grosse, jedenfalls ist nichts an ihr durch die Procedur verloren worden.

Von weniger bekannten Farbstoffen untersuchte ich bis jetzt nur das Azaleïn von Schering (Berlin, Grüne Apotheke). Auf Collodiumplatten gab es ein nicht sehr starkes Maximum beiderseits *D* bis etwa *D* $^1/_2$ *C*, bei langer Belichtung ein zweites sehr schwaches zwischen *A* und *B*. Auf Gelatineplatten trat das Maximum bei *D* sehr leicht auf, namentlich wenn Ammoniak dem Bade zugesetzt war, oder auch ein 1 proc. Ammoniakvorbad angewandt wurde. In letzterem Falle ging die Sensibilisirung selbst bei nicht zu langer Belichtung bis über *A*, ohne aber das bei Collodiumplatten sichtbare Intensitätsmaximum zwischen *A* und *B* zu zeigen, trotz aller möglichen Variationen der zugesetzten Farbstoffmenge.

Zum Schlusse dieser Zeilen möchte ich noch die Gelegenheit wahrnehmen, Herrn Regierungsrath Dr. J. M. Eder sowie auch Herrn Professor Valenta meinen besten Dank für ihre äusserst liebenswürdige Unterstützung nach jeder Richtung hin auszusprechen.

Digitized by Google

Ueber die Natur des braunen Platinbildes.

Von A. Freiherrn von Hübl in Wien.

Durch Zusatz von Palladium- oder Quecksilbersalzen zur Sensibilisirung des Eisen-Platinpapieres lassen sich bekanntlich Platindrucke von rein braunem Farbenton, sogenannte Sepiadrucke, erzielen. Die Ursache der braunen Färbung kann auf zweifache Weise erklärt werden: Entweder muss man annehmen, dass eine braune Quecksilber-Verbindung, resp. braunes, metallisches Palladium in den schwarzen Platinniederschlag eingelagert ist, oder es müsste bei Gegenwart der genannten Metallsalze das Platin in einer braun gefärbten Modification ausgeschieden werden.

Das nachstehende Verhalten der Sepia-Drucke spricht entschieden zu Gunsten der letzteren Annahme:

1. Ein mit reinem Palladiumsalz hergestelltes Bild verschwindet vollkommen bei der Behandlung mit Salzsäure und da alle Palladium- und Quecksilber-Copien im Salzsäurebade heller werden, so muss man schliessen, dass das bei der Entwickelung ausgeschiedene Palladium resp. die Quecksilber-Verbindung sich in der Säure lösen. Eine Aenderung der Farben-Nuance ist hierbei nicht zu beobachten.

2. Weder Ammoniak noch Schwefelwasserstoff ändern die Farbe des braunen Quecksilberbildes.

3. Bromdampf bleicht das braune Bild ohne die Nuance zu ändern.

4. Mit Säure reichlich behandelte Sepiadrucke lassen sich im Uranbade ohne Zuhilfenahme eines Reductionsmittels nicht tonen und es scheinen die gegentheilig gemachten Beobachtungen sich auf ungenügend gesäuerte Bilder zu beziehen. Entfernt man bei solchen, mit Uran getonten Copien das Ferrocyan-Uran mit Ammoniak, so erhält man wieder das ursprüngliche braune Bild.

Aus diesen Erscheinungen muss geschlossen werden, dass das Sepiabild, vorausgesetzt, dass es genügend lange mit Salzsäure behandelt wurde, thatsächlich nur aus reinem, metallischem Platin besteht, welches unter den gegebenen Umständen in einer braun gefärbten Modification ausgeschieden wird. Dass ein Metall-Niederschlag in verschiedenen Farbennuancen ausgefällt werden kann, ist eine bekannte Thatsache, auch lassen sich ohne Palladium und Quecksilber bräunlich nuancirte Platinbilder herstellen.

Die gemachte Annahme wird endlich auch durch das Verhalten der Platinbilder gegen Silberverstärkungen unterstützt.

Digitized by Google

Schwarze Bilder verstärken sich mit Silbernitrat und einem Reductionsmittel in schwarzer, Sepiabilder aber in brauner Farbe. Diese Eigenthümlichkeit ist nur dadurch zu erklären, dass das auffallende Silber stets in der dem Platinniederschlag entsprechenden Molecularstructur aufgelagert wird.



Emailprocess und Negativ.

Von W. Cronenberg, Schloss Grönenbach.

Wohl kein Fachmann wird die Bewegung ausser Acht lassen, die zu Gunsten des amerikanischen Emailverfahrens in der Autotypie in allen Fachzeitschriften sich kund thut, und eine völlige Umgestaltung der alten Arbeitsmethode herbeizuführen scheint. Es ist einmal nicht zu leugnen, dass Amerika das alte Europa in Halbtonarbeiten überflügelt hat und wir brauchen uns nicht zu schämen, beim Auslande in die Schule zu gehen. Ein aufmerksamer Beobachter aller neuen Erscheinungen auf dem Gebiete der Reproductionstechnik kann nicht umhin, dem so stürmisch auftretenden Umstürzler „Email" seine volle Aufmerksamkeit zu schenken. Wollte man blindlings einem der zahlreichen, unter sich oft grundverschiedenen Recepte folgen, so wäre das Resultat wahrscheinlich ein klägliches. Und trotzdem muss zugegeben werden, dass jede Vorschrift, von kleinen Unregelmässigkeiten abgesehen, richtig ist. Es liegt eben allen diesen Beschreibungen ein einheitlicher Ausgangspunkt zu Grunde: Das Negativ. Will man also den Werth des Emailprocesses feststellen, so fasse man vor allem die Haupt- und Grundbedingung ins Auge, ohne welche der Process unbrauchbar ist, die Qualität des verwendeten Negativs.

Wenn ich die Brauchbarkeit eines autotypischen Negativs definiren soll, so hat letzteres drei Bedingungen zu erfüllen: die Originaltreue, d. h die stricte Wiedergabe von Licht und Schatten, die völlige Zerlegung in Schwarz und Weiss mit Ausschluss jedes Mitteltones und die Uebereinstimmung mit dem jeweiligen Copirprocess, dem es später unterworfen ist. Die ersten zwei Bedingungen sind ohne Weiteres verständlich, die letztere bedarf einer weiteren Erklärung. Wir haben ein Analogon im photographischen Copirprocess auf lichtempfindliches Papier. Wie hier die verschiedenen Handelspapiere, z. B. Albumin, Celloïdin, Platin, Gelatine, ebenso verschieden beschaffene Negative erfordern, wenn sie zur vollen Schönheit ausgenützt werden sollen, ebenso hat sich das auto-

Digitized by Google

typische Negativ nach dem angewandten Copir- und Aetzverfahren zu richten. Wollte man das gleiche Negativ einmal mittels des Pigmentverfahrens in eine Druckplatte umwandeln, ein andermal auf Gelatine copiren und auswaschen, ein drittes Mal mit dem Emailverfahren oder Asphalt reproduciren, so wird man gewahr werden, dass ein und dasselbe Negativ nicht für alle Verfahren, auch wenn letztere an sich tadellose Resultate geben, mit der gleichen Leichtigkeit und dem gleich günstigen Erfolge verwendbar ist. Soll also, um vom Emailverfahren zu sprechen, dieses tadellos arbeiten, so erfordert es eine entsprechende Qualität von Negativen. Innerhalb des Verfahrens selbst wieder hat sich das Negativ nach der verwendeten Emailsubstanz sowie der Concentration der Lösung zu richten Es ist nicht gleichgiltig, ob man auf 100 Theile Wasser 30 oder 200 Theile Fischleim verwendet, ebensowenig, ob man mit Fischleim, arabischem Gummi oder Eiweiss arbeitet. Dicke Schichten brauchen höhere Lichter und gröbere Punkte in den Schatten, weil beim conischen Eindringen der Lichtstrahlen die Punkte sich von selbst verbreitern und da, wo letztere in den tiefen Schatten sehr fein sind, sich nicht mehr bis zum Grunde des Kupfers auswaschen lassen. Dünnere Schichten dagegen bedürfen Negative mit in den tiefen Schattenpartien sehr feinen, stellenweise ganz ausfallenden Punkten und breiten Punkten in den Lichtern, entsprechend der geringeren Säurewiderständigkeit einer dünnen Schicht. Nicht zum Wenigsten beeinflusst die Feinheit des Rasters die Zusammensetzung der Emaillösung. Raster mit 10 Linien pro Millimeter erfordern andere Copirschichten als solche mit 3, und Lösungen mit 30 oder 200 Theilen Fischleim werden in beiden Fällen sehr verschiedene Wirkungen erzielen. Einen weiteren Einfluss auf die Wirkung des Bildes übt nicht zum geringen Theil der Gang des Aetzprocesses. Da, wo man gewöhnt ist, nur schwach anzuätzen und dann die Oberfläche des Bildes mit Harz gegen die Wirkung der Säure abzuschliessen, müssen naturgemäss im Negativ die Lichter die volle Klarheit des Originals besitzen, wenn die Reproduction nicht tonig und schwer werden soll; ätzt man aber, wie es in Amerika fast ausschliesslich geschieht, in einem einzigen Bade ohne weitere Deckung die Platte tief, so muss ein gewisser Spielraum für die Wirkung der Aetze vorhanden sein, d. h. die Punkte müssen um ein Weniges massiger sein, um während einer längeren, kräftigen Aetzung sich nicht mehr als auf das nöthige Mass zu verringern. Es sind daher Präparationen, die ein kräftiges Relief entstehen lassen, im Allgemeinen die besten. Denn ab-

Digitized by Google

gesehen von der grösseren Säurewiderständigkeit dickerer Schichten bietet die dachförmige Verbreiterung der Punkte nach abwärts die beste Gewähr, dass Unterätzen und Deformation der Punkte, die dem Resultate jenen zarten Duft und die weiche Rundung nehmen, hintangehalten wird. Und gerade hierin liegt der Vorzug des Emailverfahrens. Wenn auch unleugbar das Arbeiten mit derartigen Präparationen höhere Anforderungen sowohl an die Geschicklichkeit des Photographen, wie an die Subtilität des Copisten stellt, so belohnt doch das ausgezeichnete Resultat reichlich das Plus der aufgewandten Mühe. Email verbindet mit der Reinheit des Asphaltes die Schnelligkeit des Chromeiweisses und übertrifft an Säurewiderständigkeit beide um ein Bedeutendes. Der Schwerpunkt des Verfahrens liegt im Copiren, nicht im Aetzen; denn eine tadellos präparirte, gut gehärtete Platte, hergestellt nach einem entsprechenden Negativ, kann jedes Kind ätzen. Nimmt man noch hinzu, dass die Kraft und Plasticität der Copie, die nahezu mit der Schönheit einer Albuminphotographie sich vom goldglänzenden Grunde des Kupfers abhebt und während des Aetzprocesses erhalten bleibt, die Beurtheilung des Resultates im Voraus sehr erleichtert, bedenkt man ferner den Gewinn einer vorzüglichen Druckfläche für die Schnellpresse, so kann man die allgemeine Einführung dieses ausländischen Verfahrens in europäische Anstalten nur mit Freuden begrüssen.

In meiner practischen Lehranstalt wurde das Emailverfahren schon seit Monaten eingeführt und in der Abtheilung „Zinkographie“ amerikanische Einrichtungen getroffen neben der früheren Arbeitsmethode mit Chromalbumin und Asphalt, wie auch nach amerikanischem System gearbeitet und unterrichtet wird.

Dem Reproductionsfache wird als Seele aller Processe in den photomechanischen Verfahren die aussergewöhnlichste Sorgfalt gewidmet.

Neu-Constructionen für photographische Zwecke aus R. Lechner's Constructions-Werkstätte in Wien.

Von E. Rieck.

Die Herstellung photogrammetrischer Apparate bildet nach wie vor die Hauptrichtung der Lechner'schen Werkstätte und es ist besonders der Pollack'sche Phototheodolit[1]), nach welchem Nachfrage ist und zwar hauptsächlich von Seiten

1) Siehe Eder's Jahrbuch 1894, Seite 255.

Digitized by Google

höherer Lehranstalten des In- und Auslandes. — Neben diesem Theodoliten mit exentrischem Fernrohr wurde nun im Frühjahre 1892 ein neuer Typus mit centrischem Fernrohr begonnen und im Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein am 12. April 1894 zur Vorlage gebracht (Beschreibung in der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins 1894, Seite 489), bei welcher Gelegenheit auch die von gen. Werkstätte construirten „Auftrags-Instrumente" zur Ausstellung gelangten und zwar 1. ein „graphischer Transporteur" (Strahlenzieher), 2. ein „graphischer Sector", 3. ein „graphischer Höhenmesser".

Für Eisenbahntechniker von grossem Interesse ist ein, nach Angaben des Herrn Ingenieur von Boschan, con-

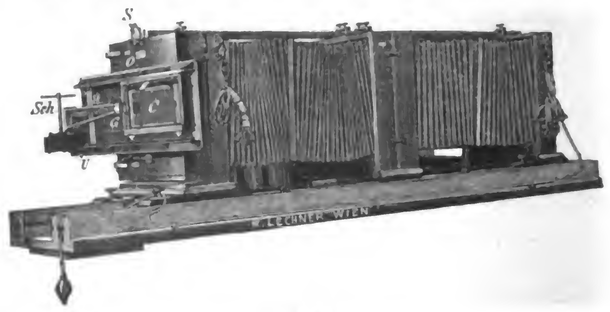


Fig. 44.

struirter Apparat, welcher von der Kaiser-Ferdinand Nordbahn in Auftrag gegeben wurde und dazu dient, die Schwingungen des Eisenbahngleises während eines darüber fahrenden Zuges photographisch darzustellen. In Fig. 44 ist dieser Apparat obenstehend abgebildet; es ist eine Camera im Plattenmasse von 30×40 cm mit einem Balg-Auszug von $2^1/_2$ m Länge und mit einem Zeiss' Anastigmat, Serie II, No. 11, versehen.

Bei der Construction handelte es sich hauptsächlich darum, die photograpische Platte an einer Spalt-Vorrichtung mittels eines regulirbaren Uhrwerkes vorbeigleiten zu lassen.

In Fig. 45 u. 46 ist diese Spalt-Vorrichtung sowie der ganze Camera-Anhang abgebildet und zwar Vorderseite und Rückseite. Da es nun auch galt, die Länge der Schwingungen

Digitized by Google

auf der empfindlichen Platte genau zu messen, so wurde an der Spalt-Vorrichtung ein zweites und zwar ganz kleines Objectiv (O Fig. 45) angebracht, welches durch Reflexspiegel

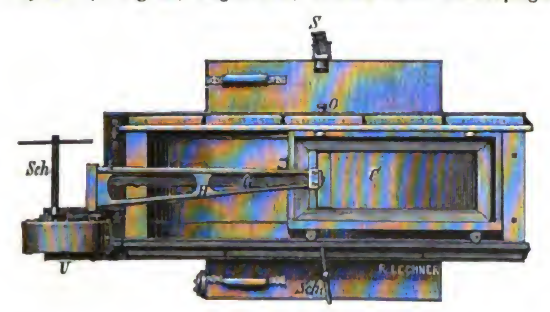


Fig. 45.

(S Fig. 45 u. 46) Licht erhält; dieses Licht wird durch einen separirten Theil des Spaltes (Fig. 46 Sp) auf die Platte ge-

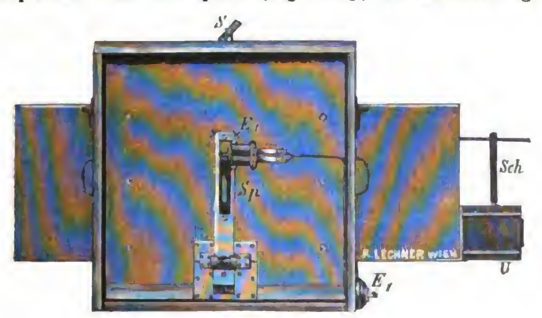


Fig. 46.

worfen. Das Schliessen und Oeffnen des Spaltes geschieht durch einen Elektromagnet (Fig. 46 E_1 E_1), welcher einerseits mit einem Secundenuhrwerk und andererseits mit einer elektrischen Batterie verbunden ist. Während der ganzen Be-

Digitized by Google

wegung der in der Cassette sich befindlichen Platte öffnet und schliesst sich der abgetheilte Theil des Spaltes je eine Secunde und dadurch entstehen auf der Platte regelmässige Intervalle, mittels welcher die Wellenlängen genau bestimmt werden können. *C* in Fig. 45 ist die auf Rädern laufende Plattencassete; das Uhrwerk *U* trägt einen Hebel *H*, an welchem ein horizontal laufender Gurt *G* sich bewegt, welcher die Cassette an dem Spalt vorüberzieht. *Sch* ist der Schlüssel zum Uhrwerk, während Sch_1 dazu dient, um die Spaltvorrichtung (*Sp* Fig. 46) zu dirigiren und unmittelbar auf die empfindliche Platte zu bringen.

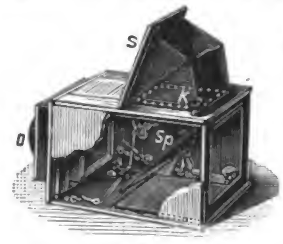


Fig 47

Um die Erschütterungen, welche der vorübergehende Eisenbahnzug verursacht, unschädlich zu machen, ruht der ganze grosse Apparat auf isolirten Trägern und es kann selbstredend nur dadurch ein gutes Resultat herbeigeführt werden. — Aufnahmen, welche mit diesem Apparat gemacht wurden, gelangten bei Gelegenheit

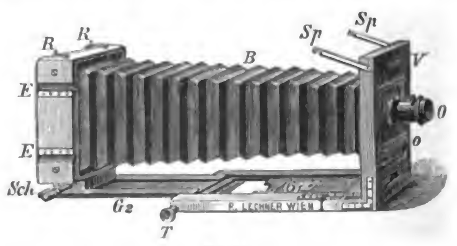


Fig. 48.

der Ausstellung des Naturforscher- und Aerzte-Tages (September 1894) in der Universität durch den Baudirector der K. K. Nordbahn, Herrn Regierungsrath Ast, an die Oeffentlichkeit.

In photographischen Cameras wurden in Lechner's Werkstätte verschiedene Neuheiten geschaffen; besonders sei

Digitized by Google

hiermit hingewiesen auf die patentirte Reflex-Camera (System Zopf), bei welcher sowohl bei Höhen- als auch bei Queraufnahmen das aufzunehmende Bild in der richtigen Grösse im Sucher erscheint.

Der Rouleau- (Spalt-) Verschluss bewegt sich unmittelbar vor der Platte und es können die kürzesten Moment-Aufnahmen damit gemacht werden. — Der bekannte David'sche Apparat erfuhr eine totale Umänderung, indem derselbe jetzt mit Zahnstangen und Trieb versehen wurde; ausserdem erhielt er einen doppelten Auszug und kann in Folge dessen bei einem Plattenmasse von 12:16 cm bis zu 48 cm ausgezogen werden.

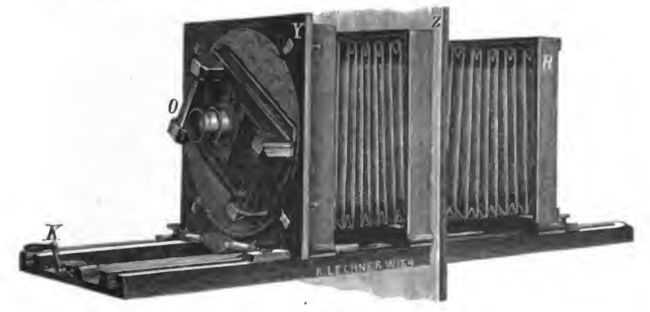


Fig. 49.

Für das Atelier eines Wiener Amateur-Photographen wurde nach Angaben des Herrn Professor Lenhard ein Universal-Vergrösserungs-Apparat gebaut, der die Möglichkeit bietet, jeden Theil einer noch so grossen Platte zu vergrössern oder zu verkleinern. Dieser Apparat ist vorstehend in Fig. 49 abgebildet; er ist bei *Z* in einer Zwischenwand eingesetzt und befindet sich von *Z* bis *H* in einem lichten Raum, während der Theil Z bis Y in einer Dunkelkammer angebracht ist. Das zu vergrössernde Negativ kommt in einen Rahmen bei *H* und wird durch das Objectiv *O* auf eine im Dunkelraum stehende Staffelei projicirt. Das Objectiv *O* ist auf einer Drehscheibe montirt und lässt sich nach jeder Richtung bewegen. Die Wand *H* ist vertikal verstellbar, die Auffangstaffelei ebenfalls, wodurch ermöglicht ist, perspectivische Verzeichnungen der Original-Aufnahme zu corrigiren.

Digitized by Google

Als practisches Hilfsmittel bei der photographischen Aufnahme berechnete Herr Professor Steinhauser ein Instrument „Actinosemantor" genannt, welches den Zweck hat, für die jeweilige Jahres- und Tageszeit den Sonnenstand, resp. die Richtung der Sonnenstrahlen anzuzeigen. Näheres hierüber siehe dieses Jahrbuch, weiter unten (Jahresbericht).

Als letzte Neuheit wäre noch zu nennen Hrudnik's Iris-Degradateur, ein verstellbarer Verlaufer für den Copirprocess, welcher sich bestens bewährt und allgemeinste Verbreitung gefunden hat. Näheres hierüber siehe weiter unten (Jahresbericht).



Erinnerung an Dr. Adolf Steinheil.

Von kais. Rath L. Schrank.

Eine Zierde der deutschen Wissenschaft, ein Mann der in jeder Beziehung den geistigen Inhalt seiner Zeit in sich aufgenommen, ja ihn durch seine Genialität gewaltig vertieft hat, der mit starker Hand selbst in das Culturleben unseres Jahrhunderts erfolgreich eingriff, Dr. Hugo Adolf Steinheil, wurde am 4. November 1893 in seiner Vaterstadt München dem irdischen Walten entrissen.

Er war am 12. April 1832 als der Sohn des berühmten Physikers Dr. Carl August Steinheil geboren und zeigte schon in seiner Jugend ein ausgesprochenes Talent für Zahlenverhältnisse.

Man erzählt dass er als fünfjähriger Knabe, bei Betrachtung seiner gewürfelten Bettdecke an seine Mutter die Frage richtete: Nicht wahr zweimal 6 giebt genau so viel als 3 mal 4? Auch später in der Volksschule und in dem Gymnasium überraschte er seine Lehrer durch die Schärfe und Gewandheit mit der er rechnerische Aufgaben löste.

In den Jahren 1849 und 1850 besuchte Steinheil das Polytechnikum in München, übersiedelte in dem letzteren Jahre nach Wien und vollendete daselbst an der Wiener technischen Hochschule und der Universität seine theoretische Ausbildung.

1851 fand seine Aufnahme in den Staatsdienst als Assistent im Telegraphenfache statt und wurde ihm noch im selben Jahre die Ausgestaltung des schweizerischen Telegraphennetzes übertragen, obwohl er damals erst 19 Jahre zählte.

In das Jahr 1853 fällt sein Staatsconcurs als Ingenieur, im Mai 1855 endlich begründete Dr. Carl August von Stein-

Digitized by Google

heil (geb. 14. October 1801 zu Rappoldsweiler, gestorben 14. September 1870 in München) die seinen Namen tragende optische und astronomische Werkstätte in Schwabing nächst München.

Er war dazu veranlasst worden durch den speciellen Wunsch des Königs Maximilian II., und erfreute sich der Mitarbeiterschaft seines Sohnes Adolf.

Es galt nach des Monarchen Wunsch, die durch Fraunhofer für München gewonnene Führerschaft in der praktischen Optik dauernd der bayerischen Hauptstadt zu erhalten.

Die erforderlichen umfangreichen Vorarbeiten ruhten fast ganz auf den Schultern Adolf Steinheil's, und trotzdem die Anstalt jede seiner Tagesstunden absorbirte, feierte er 2 Monate später am 31. Juli seine Promotion.

Justus von Liebig gab hierzu den Anstoss, indem er den jungen Gelehrten, dessen Begabung er schätzte, in freundschaftlicher Weise aufmunterte: „Ein Mann von Ihrem Wissen sollte doch seinen Doctor machen!“ Adolf Steinheil musste aber die Zeit zur Vorbereitung seiner Dissertation den der Erholung bestimmten Stunden der Nachtruhe absparen.

Die einzige Erquickung bildeten seine Lieblingswissenschaften Botanik und Entomologie, wie ja auch seine umfangreichen Sammlungen bis in die späteren Jahre, wo sein Augenleiden die Pflege derselben unmöglich machte, für ihn ein Quell ungetrübter Freude blieben.

Im Jahre 1860 trat Eduard Steinheil (Bruder des Dr. A. Steinheil) in die Firma und erhielt Adolf die Procura.

Im Jahre 1862 wurde die optische und astronomische Werkstätte von Schwabing nach München verlegt.

Am 4. November 1865 trat der Vater Dr. Carl August von Steinheil, k. b. Ministerialrath und Academiker, aus der Firma und übernahm Adolf Steinheil käuflich das Institut, wobei er sich mit seinem Bruder Eduard associirte.

Seitdem ist alles, was dort wissenschaftlich geleistet wurde sein ausschliessliches Verdienst.

Ein in den „Münchener Neuesten Nachrichten“ enthaltener Nekrolog citirt mit Genugthuung den Ausspruch Dr. Jos. Eders: „Vom Jahre 1865 datirt eine neue Epoche der Objectivconstructionen. Es gebührt Dr. Ad. Steinheil das Verdienst, das erste aplanatisch-symmetrische Objectiv construirt zu haben. Er übersandte es am 20. Juli 1866 an Monckhoven.“

In das Jahr 1865 fällt die Construction der Periskope sowie jene der Fernrohrobjective mit Voraussstellung der Flint-

Digitized by Google

glaslinse, wodurch die von dem Objective entworfenen Bilder ausser der Achse richtiger und freier von Reflexen gewonnen werden; endlich die der neuen Mikrometeroculare, aus drei zusammengesetzten Linsen (monocentrische Oculare). — Doch die Vollendung des Typus der Aplanate und ihre Patentirung fällt bereits ins Jahr 1866.

1867 erhielt Dr. Steinheil auf der Pariser Weltausstellung die goldene Medaille für Optik (Aplanate) und die bronzene für das erste Exemplar der Weitwinkelaplanate. Im Jahre 1868 wurde ihm die goldene Medaille für die Aplanate auf der photographischen Ausstellung in Hamburg verliehen, bei welcher Schreiber dieser Zeilen neben Dr. Julius Stinde als Juror functionirte. Lebendig steht Steinheil's Bild in seiner Erinnerung, die schlichte fast schüchterne Erscheinung, mit dem sympathischen Ausdrucke, welcher sich aus dem treuherzigen Auge und der hohen Denkerstirne zusammensetzte. Der Vollbart, den er damals trug, gab ihm zwar ein männlich kräftiges Aussehen, war aber von jeder Koketterie oder besonderer Zierlichkeit weit entfernt, gewissermassen nur zufällig vorhanden. Es war an ihm alles echt, bestimmt, klar, wie das Sprichwort sagt: ein Mann ein Wort. Mit der Logik des Mathematikers beurtheilte sein Geist auch die Erscheinungen und Begebenheiten der Tagesgeschichte.

Als eine Frucht unserer Begegnung in Hamburg ist wohl jene Publication zu betrachten, die Dr. Adolf Steinheil im Märzhefte 1869 der Photographischen Correspondenz unter dem Titel: „Das Prüfen und Wählen der Photographen-Objective“ in Druck gab, in welcher er versuchte die Elemente der praktischen Werthbestimmung der Objective dem Fachpublicum populär zu vermitteln.

In das Jahr 1868 fiel auch noch die Abänderung der Firma C. A. Steinheil in C. A. Steinheil's Söhne.

Zu jener Zeit war bereits der Ruf des gelehrten Optikers so allgemein begründet, dass ihm seine Mitbürger auch in politischen und wirthschaftlichen Dingen ihr Vertrauen schenkten und ihn in den Gemeinderath von München beriefen, wo er von 1870 bis 1881 segensvoll wirkte.

Im Jahre 1871 construirte Dr. Adolf Steinheil die Weitwinkel-Aplanate für Reproductionsarbeiten über Verlangen des österr. Kriegsministeriums zum Gebrauche des Militär-Geographischen Institutes.

In das Jahr 1872 fällt die Construction der aplanatischen Objective zur Photographie der Himmelskörper (Astrophotogr. Objective) anlässlich des Venusdurchganges. Und im selben

Digitized by Google

Jahre, am 25. August, wurde ihm die königl. bayr. Ludwigsmedaille für Kunst und Industrie verliehen, zwei Jahre später, am 24. April 1874, das Ritterkreuz des Franz-Josefs-Ordens.

Im Jahre 1878 verlor Steinheil seinen Bruder Eduard, der ihm einen so grossen Theil der Geschäftssorgen abgenommen hatte, indessen die technische Entwicklung seines Geschäftes wurde dadurch nicht gehemmt, sondern erreichte erst in den nächsten Jahren ihren Höhepunkt, denn 1879 nahm er das Reichspatent für Gruppen Aplanate und 1881 für die Antiplanete.

Hierbei hatte Dr. Steinheil den genialen Gedanken, dass er durch Combination zweier absichtlich entgegengesetzter fehlerhaft construirter Linsen zu einem besseren Resultate kommen würde, als durch die denkbar fehlerfreiesten.

Im Jahre 1882 erhielt Steinheil den bayr. Michaels-Orden I. Cl. für seine Thätigkeit als Juror bei der Kunst- und Industrie-Ausstellung in Nürnberg.

Wieder nach zwei Jahren, am 19. März 1884 erhielt er sein Reichspatent auf panorthische Doppelfernrohre. Das Jahr 1885 war für Steinheil verhängnissvoll. Wir wissen nur, dass er am grünen Staar leidend, sich am 9. October einer Operation unterziehen musste, dass jedoch trotz dieses operativen Eingriffes die Entzündung des rechten Auges weiter um sich griff und am 4. November 1885 die Entfernung desselben nöthig wurde, um wenigstens das zweite zu retten. Als ihm jede Anstrengung seiner Sehnerven ärztlich untersagt wurde, setzte er durch sein Rechenbureau gleichwohl die optisch-mathematischen Arbeiten fort und, unterstützt durch sein phänomenales Gedächtniss, konnte er vorgelesene Zahlenreihen im Geiste überprüfen und verbessern.

Im Jahre 1886 ernannte ihn die Photographische Gesellschaft in Wien zu ihrem Ehrenmitgliede, aber den Gipfelpunkt der Ehren und Anerkennung erreichte Steinheil im Jahre 1887 durch die Ernennung zum Mitgliede der internationalen Conferenz für Photographirung des Himmels Seitens der Pariser Academie. Es waren wesentlich nur Astronomen geladen, Steinheil war überhaupt der einzige Optiker, der diesem Congresse angehörte. Dort gab er auch die Bedingungen zu Protocoll nach denen die Objective zur Herstellung der Himmelskarten construirt werden mussten. „Niemals“, heisst es in dem oben erwähnten Blatte, „ist Dr. Adolf Steinheil in seinem Leben so geehrt und gefeiert worden, wie auf diesem internationalen Congresse in Paris, bei dem ihm und dem Professor Dr. J. M. Eder aus Wien zu Ehren ein Fest gegeben wurde.“

Digitized by Google

Persönlich ein Feind jedes Aufsehens, freute er sich still des Gethanen und so ist es gekommen, dass bis zu seinem Tode kaum bekannt wurde, mit welchen Ehren der Sohn Münchens bei jener Gelegenheit überhäuft wurde.

Wie indessen in wissenschaftlichen Kreisen die Sache betrachtet wurde, geht daraus hervor, dass er am 1. August desselben Jahres ins Curatorium der physikalisch tech. Reichsanstalt berufen wurde und im folgenden Jahre (1888) seine Ernennung zum ausserordentlichen Mitgliede der Academie der Wissenschaften in München erfolgte. Der grosse materielle Erfolg der optischen Werkstätte, welche von 1868—1890 30000 Objective fertiggestellt hatte (darunter einige von 33 bis 36 cm Oeffnung) machte es nöthig, dass neue, der Ausdehnung des Geschäftes entsprechende Räume geschaffen werden mussten und so verliess das Institut 1890 die bisherigen Localitäten in der Landwehrstrasse und übersiedelte nach der Theresienhöhe 7, allwo ein musterhafter Neubau aufgeführt wurde.

Diese letzte grosse Entwickelungsphase vollzog sich jedoch bereits unter den Auspicien des neuen Mitinhabers der Firma, seines Sohnes Dr. Rudolph Steinheil, der am 1. October jenes Jahres als öffentlicher Gesellschafter beitrat und im Geiste seines Vaters das Steuer mit kräftiger Hand führte.

Die folgenden Daten seines Lebensganges muthen uns an, wie jene Verfügungen, die jemand für den Fall seines voraussichtlichen Hinscheidens trifft. So hatte er 10000 Mk. zur Gründung einer optischen Prüfungsstation am Polytechnicum in München gewidmet, welche im Jahre 1891 ins Leben trat und von Prof. Dr. Ernst Voit geleitet wird. Mit diesem Gelehrten zusammen gab Steinheil auch sein „grosses Handbuch der angewandten Optik“ heraus, wovon im Jahre 1891 der erste Band erschien.

Hier tritt eine unheimliche Pause in der Thätigkeit Dr. A. Steinheil's ein, welche nur durch das Diarium seines ordinirenden Arztes ausgefüllt werden könnte.

Es folgte jene Leidensstation, welche von der Vorsehung dazu bestimmt zu sein scheint, die Liebe zum Leben abzuschwächen, und die uns den Tod nicht mehr als grösstes aller Uebel betrachten lässt. Diese Wandlung führte bei Steinheil die Bright'sche Nierenentzündung herbei.

Er verschied am 4. November 1893 und man wird im Verfolge dieser Zeilen die Ueberzeugung gewonnen haben, dass die Wissenschaft an ihm einen unermesslichen Verlust erlitten hat.

Digitized by Google

Wir aber können diese Chronik eines Genies nicht besser abschliessen, als mit den Worten des Nachrufes, den ihm am 7. November 1893 Prof. Eder in der Wiener Photographischen Gesellschaft hielt: „Das Andenken dieses im Leben so schlichten, in der Wissenschaft so hochstehenden Gelehrten wird ein unvergängliches sein!“



Schnellwaschung von Platten und Bildern mit Anthion.

Von Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin.

Die Frage der gründlichen Waschung fixirter Bilder, d. h. der completen Befreiung derselben von Fixirnatron, ist noch immer eine offene. Ich kenne Ateliers, wo dieselbe nie aufgetaucht ist, wo man ein Gelbwerden der Bilder überhaupt nicht kennt; es gibt aber auch andere und zwar ganz vorzügliche, wo das Gelbwerden nicht zu den Ausnahmen sondern zu den Regeln gehört, wenn es auch erst nach Jahresfrist eintritt. Mit dem Auswaschen der schwammigen Gelatineplatten steht es noch schlimmer. Für kleinere Platten hat Jedermann Waschkästen, für grosse nicht. Diese werden in Schalen mit durchfliessendem Wasser gewaschen und hier muss ich selbst bekennen, dass mir sehr schätzbare Negative an der einen Ecke oder dem einen Rande gelb geworden sind. Nun haben wir verschiedene Hilfsmittel um das Waschen zu unterstützen resp. zu beschleunigen dadurch, dass man die letzten Reste des Fixirnatrons zerstört, dazu empfiehlt man Eau de Javelle, Jod, übermangansaures Kali, Wasserstoff-Superoxyd. — Eau de Javelle kann ich nicht für Bilder empfehlen; es wirkt bleichend, wenn man in der Anwendung nicht sehr vorsichtig ist. Jod ist wesentlich besser. Es greift die Positivbilder in sehr verdünntem Zustande (Jodwasser) nicht an. Es verlangt aber eine fortwährende Controle. Ich sah, wie ein Operateur Bilder in Jodwasser badete, welches schon ganz weiss geworden war.

Uebermangansaures Kali wirkt in verdünnter Lösung gut. Aber leicht tritt eine Färbung von ausgeschiedenen Mangan-Superoxyd ein. Man weiss ja, dass es in concentrirten Lösungen zum Verstärken dient. Wasserstoff-Superoxyd wirkt nicht so rasch, als man glaubt. Die Lösungen kommen auch zu dünn in den Handel und sind relativ theurer und nicht haltbar. Jetzt hat nun die chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering) in Berlin ein neues Präparat in den Handel

Digitized by Google

gebracht, welches gedachten Zweck (Zerstörung des Fixirnatrons) in energischster Weise erfüllt, ohne die Bilder anzugreifen. Es ist das Anthion, seiner Zusammensetzung nach ein überschwefelsaures Kali $K\,SO_4$, in welchem zwei Moleküle leicht ein Atom Sauerstoff abzugeben im Stande sind, namentlich bei Gegenwart von Alkali. Es verwandelt durch Oxydation das unterschwefligsaure Natron in tetrathionsaures Natron, welches in kleinen Mengen unschädlich ist.

$$2\,Na_2\,S_2\,O_3 + 2\,K\,SO_4 = Na_2\,S_4\,O_6 + 2\left.\begin{matrix}K\\Na\end{matrix}\right\}SO_4.$$

Danach brauchen 224 Theile Fixirnatron (incl. Kristallwasser) 135 Theile Anthion. Das Anthion übertrifft nun Eau de Javelle, Permanganat etc. dadurch, dass es so gut wie gar nicht auf Silberbilder wirkt. Ich liess dasselbe in Lösung auf Silberbilder eintrocknen, ohne die geringste Veränderung zu bemerken.

Das Salz ist wasserfrei, löst sich in Wasser nur schwer, so dass 1 g 100 g Wasser benöthigt. Am besten wendet man es in Lösungen 1:200 an, die man mit Hilfe von lauwarmem Wasser herstellt. Die Lösungen sollen sich mit der Zeit zersetzen. Ich habe jedoch innerhalb vier Wochen keine Veränderung der Lösung constatiren können.

Im Uebrigen spielt diese keine grosse Rolle, da man doch fortwährend Veranlassung hat, frische Lösung anzusetzen; denn die gebrauchte wird nicht aufbewahrt, sondern fortgegossen. Die Unkosten sind gering, 100 g kosten 1,20 Mk. und genügen für 20000 ccm Lösung.

Die Verwendung des Mittels kann nun eine verschiedenartige sein.

Gädicke empfiehlt, Gelatinplatten resp. Positivbilder etwa $^1/_4$ bis $^1/_2$ der bisher üblichen Zeit in gewöhnlicher Weise auszuwaschen und zum Schluss in Anthionlösung 1:200 zu legen, ca. fünf Minuten lang. Man rechnet dann auf eine Platte 13×18 ccm oder auf fünf ebenso grosse Papierbilder 200 ccm Lösung.

Nun ist man aber auf Reisen oder bei Amateurarbeiten in der Privatwohnung oft nicht in dem Besitz an fliesendem Wasser, um in herkömmlicher Weise durchwaschen zu können, dann empfiehlt sich folgender Arbeitsgang:

Man legt eine Gelatineplatte nach dem Fixiren in ca. 500 ccm Wasser fünf Minuten unter zeitweisem Rütteln der Schaale, nachher in ca. 400 ccm Anthionlösung (unter Schütteln), dann wieder in eine Schaale mit ca. 500 ccm

frischem Wasser. Nach fünf Minuten taucht man sie in ein zweites Anthionbad wie oben, dann in ein zweites Wasserbad. Damit ist der Waschprocess gewöhnlich vollendet. Man soll sich aber nicht beeilen, sondern die Platte in jedem Bade fünf Minuten lassen, weil die Flüssigkeiten sehr langsam in die Gelatineschicht eindringen. Auch ist Abtropfen der Platte zwischen jedem Bade gerathen.

Ganz ebenso geht man mit Papierbildern vor. Man kann aber zu obiger Flüssigkeitsmenge fünf Bilder 13×18 ccm nehmen. Man tauche sie jedoch immer einzeln ein und sorge für Trennung.

Es ist sehr anerkennenswerth, dass der Fabrikant des Salzes in seiner Gebrauchsanweisung vorschreibt, die gewaschenen Bilder und Platten auf ihre Reinheit zu untersuchen. Man nimmt 3—5 ccm des letzten Waschwassers, setzt dazu drei Tropfen Silberlösung 1:20. Bildet sich eine weisse Trübung, so kann diese von Chlorsilber herrühren; wird aber das weisse Chlorsilber bald gelb oder sogar braun, so ist noch Fixirnatron im Waschwasser enthalten und müssen dann die Platten resp. Bilder noch einmal in 400—500 ccm Anthionlösung gebadet werden. Diese Probe gewährt Sicherheit und damit Ruhe.

Eigentlich sollte jeder Photograph die in gewöhnlicher Weise über Nacht ausgewaschenen Bilder noch zum Schlusse in Anthionlösung legen. Denn wer kann sich auf seinen Copirer verlassen? Mitunter kleben zwei Bilder fest aneinander, schliessen zwischen sich trotz allen Waschens Natron ein und werden dann als angeblich gut gewaschen weiter verarbeitet. Die Folgen erkennt man leider zu spät.



Liegt die Möglichkeit vor, für das Edison'sche Kinetoskop die Photographie in natürlichen Farben zur Ausnutzung heranzuziehen?

Von Léon Vidal, Professor an der Ecole nationale des arts décoratifs zu Paris.

Heutzutage kennt fast Jedermann die Einrichtung des Edison'schen Kinetoskops, entweder aus eigener Anschauung des Apparats, oder aus Beschreibungen desselben. Um es hier kurz zu sagen, gehört das Kinetoskop in die Gruppe der Instrumente, die unter verschiedenem Namen wie Bioskop, Zootrop,

Digitized by Google

Praxinoskop u. s. w. bekannt, es ermöglichen, Gegenstände, welche in verschiedenen Phasen ihrer Bewegung aufgenommen sind, durch einen einzigen optischen Vorgang in Bewegung vorzuführen. Die Nachwirkung der Lichteindrücke auf die Netzhaut verursacht, dass die einander folgenden, bei verschiedenen Stellungen des Gegenstandes in seiner Gesammtbewegung aufgenommenen Bilder oder danach gefertigten Zeichnungen sich zu beleben und die Bewegung selbst auszuführen scheinen.

Mit Recht kam Edison auf den Gedanken, dass, wenn man die Zahl der auf einander folgenden Aufnahmen so steigern würde, dass z. B. 30 bis 40 in der Secunde gemacht werden, die scheinbare Bewegung des dargestellten Gegenstandes an Naturtreue gewinnen müsse, und der Versuch hat in vollem Umfange seine Annahme durch den erzielten Erfolg als berechtigt erwiesen. Wir hatten Gelegenheit, hier in Paris verschiedene Kinetoskope vorgeführt zu sehen. Die Wirkung derselben ist eine geradezu überraschende; man sieht z. B. Fechter auf der Mensur die verschiedensten Stellungen, welche dabei vorkommen, einnehmen, ferner ein Restaurant mit seinen Gästen, den Aufwärtern, dem Wirth, Alle in Bewegung.

Um die durch die Bewegung erzielte Wirkung noch zu heben, kam Edison auf den Gedanken, mit dem Kinetoskop noch einen Phonographen zu verbinden. Auf diese Weise gewinnt die Vorführung an Leben, da zu der Bewegung das Wort hinzutritt.

Zur vollständigen Wiedergabe der Vorgänge fehlen nur noch die Farben, und unwillkürlich drängt sich uns das Gefühl auf, dass es kaum etwas Wunderbareres geben könnte, als wenn so die ganzen Vorgänge mit ihren sämmtlichen Farbenerscheinungen und den in Bewegung befindlichen und sprechenden Menschen vorgeführt werden könnten.

Zu einem guten Theil ist, wie das Vorstehende deutlich zeigt, dieses Problem schon gelöst; es handelt sich nur noch darum, zu ergründen, ob man erzielen kann, dass die Photographie in natürlichen Farben sich unter solchen Bedingungen ausführen lässt, dass die Gesammt-Illusion der Wirklichkeit so nahe wie möglich kommt.

Nun findet sich aber unter den bekannten und täglich in verschiedenen Zeitschriften u. s. w. veröffentlichten Methoden der Photographie in natürlichen Farben keine einzige, die direct oder indirect verwendbar erscheinen könnte.

Die Lippmann'sche Interferenz-Methode, die hinsichtlich ihrer künstlerischen und industriellen Anwendung, deren sie vielleicht einst fähig sein wird, noch in den Kinderschuhen

Digitized by Google

steht, würde sich gegenwärtig durchaus nicht zu der complicirten Arbeit eignen, welche der Kinetograph zu leisten hat. Hier handelt es sich darum, Negative in grosser Zahl innerhalb einer kurzen Zeitspanne hinter einander anzufertigen; dazu eine langsame Aufnahme-Methode, welche einen besondern Apparat, vollkommenen Orthochromatismus und überaus sorgsame Vorbereitung und Handhabung erfordert, zu benutzen, ist keine Möglichkeit vorhanden

Ausserdem sind Bilder dieser Art nur unter bestimmten Verhältnissen sichtbar, welche Thatsache allein schon ihre Verwendung in einem solchen Apparat, wie das Kinetoskop es ist, unmöglich machen würde. Weiter würde es sich nun fragen, ob, wenn die directen photographischen Aufnahmen von Farben sich gegenwärtig noch nicht in laufendem Gebrauch in der angedeuteten Beziehung nehmen lassen, dann doch nicht etwa Hoffnung vorhanden ist, wenigstens auf directem Wege zu dem erstrebten Ziele zu gelangen, etwa durch Aufnahme der Farben auf analytischem Wege und synthetische Reconstitution derselben mittels der verschiedenen monochromen Bilder. Auch diese Möglichkeit bezweifle ich. Die Anwendung dieser Methoden schliesst die Benutzung von Moment-Aufnahmen aus. Die gleichzeitige Herstellung von Bildern ist selbst ziemlich schwierig wegen der Schwierigkeiten, welche der Aufnahme der rothen Strahlen in ziemlich kurzer Zeit entgegenstehen. Auch das Vorführen der Bilder würde ziemlich bedeutende Schwierigkeiten verursachen, indem man dasselbe nur der Art würde ausführen können, dass die Bilder auf einem durchscheinenden Streifen bei durchgehendem Lichte mit aller nothwendigen Schärfe und Transparenz sichtbar sein müssten.

Bei dem heutigen Stand der Wissenschaft gegenüber diesen Reproductions- und Aufnahme-Methoden ist das jedoch eine sehr complicirte Sache, die bis auf Weiteres als undurchführbar bezeichnet werden muss

Es käme darauf an, ein Mittel zu finden, welches gestattete, gleichzeitig und mit der gewünschten Geschwindigkeit in der Camera die verschiedenen Farben der Gegenstände, welche in das Kinetoskop gebracht werden sollen, zu reproduciren, weiter aber, nach den gewonnenen Negativen die nothwendigen Bilderreihen mit den betreffenden Farben herzustellen.

Bis jetzt liegt der Hauptpunkt, der das Hinderniss der Anwendung dieser Methode bildet, auf Seiten der Schwierigkeit, rasch solche Bilder herzustellen.

Digitized by Google

Man hätte wohl die Möglichkeit, gleichzeitig in der Camera drei, hinsichtlich ihrer Dimensionen identische und nur hinsichtlich ihres Musters ungleiche Bilder zu erzeugen, aber, wenn dies auch gelänge, muss man weiter noch über eine Substanz verfügen können, die ziemlich empfindlich gegen alle verschiedenen Strahlen ist, damit man innerhalb eines sehr kleinen Bruchtheils einer Secunde ein vollständiges Negativ erhalten kann. Ueber die Lichtempfindlichkeit verfügen wir jedoch gerade gegenwärtig noch keineswegs. Aber zugegeben, dass es einst gelingt, diesen Theil des Problems zu lösen, so würde immer noch eine neue Schwierigkeit zu überwinden sein, indem man dann noch die Aufgabe hätte, nach diesen Negativen polychrome positive Bilder herzustellen. Wenn man mittels der Phototypie oder der Typographie durch Farbensuperposition die Bilder herstellte, so würden damit solche gewonnen, die als farbige Decalcomanie bezeichnet werden und in der keramischen Decoration Verwendung finden; da jedoch die Edison'schen Bilder geradezu Minuskelbilder sind, so erscheint es fraglich, ob das mechanische Druckverfahren gleichzeitig hinreichende Transparenz für die Farben und genügende Schärfe der Feinheiten des Bildes ermöglichen würde, damit diese Bilder mit der Reinheit sichtbar würden, welche sie im monochromen Zustande zeigen.

Ich habe kürzlich die Einzelheiten über ein Herrn John Joly in Dublin patentirtes interessantes Verfahren zur Reproduction und Wiederzusammensetzung der Farben gelesen. Da mir jedoch nur die Mittheilungen über dies Verfahren vorgelegen haben, ich aber keine Gelegenheit hatte, durch eigenen Augenschein von der Wirkung desselben mich zu überzeugen, kann ich kein Urtheil über den Werth desselben abgeben. Wenn wahr ist, was Joly sagt — und das ist doch wohl anzunehmen, da man nicht gut glauben kann, dass er seine Methode, als er für dieselbe das Patent nachsuchte, beschrieben haben sollte, ohne sie experimentell geprüft zu haben — so würde in diesem Verfahren ein neuer Weg zur gleichzeitigen Aufnahme des Bildes der Strahlen der drei Grundfarben auf ein und derselben Platte in der Camera gegeben sein, zugleich auch zur Vorführung des positiven Bildes mit seinen Farben, ohne dass irgend eine Reihe auf einander folgender superponirter Drucke nöthig würde.

Zur Herstellung des Negativs benutzt Joly einen Schirm, welcher in optischem Contact mit der lichtempfindlichen Platte ist und ein Netz von sehr feinen, dicht neben einander liegenden blauen, grünen und rothen Linien aufweist, welche

Digitized by Google

dreifarbigen Streifen sich auf der ganzen Ausdehnung der Platte wiederholen. Die vom Objectiv ausgehenden Strahlen gehen durch dies Netz hindurch; so gehen z. B. die rothen Strahlen durch die lichtdurchlässigen rothen und blauen Linien hindurch, während sie durch die grünen Linien am Durchgang verhindert werden; die blauen Strahlen werden dagegen durch die grünen und rothen Linien aufgehalten u. s. w. Kurz gesagt, das Negativ wird ein Bild sein, das aus Linien zusammengesetzt ist, von denen jede einer einfachen oder zusammengesetzten Farbe entspricht, welche aus einer der drei Grundfarben herstammt.

Das im Contact auf einer Chlorsilberplatte hergestellte Bild bildet den Gegenabdruck dieses Negativs und gibt in diesem Zustande keine Farbenanschauung, aber wenn man über dasselbe ein ähnliches Netz legt, als dasjenige ist, durch welches die verschiedenen Lichtstrahlen an das Negativ herangelangten, so wird man sofort bei durchfallendem Lichte ein polychromes Bild erblicken.

Es ist dies leicht begreiflich. Jede einzelne Strahlenwirkung, welche durch die verschiedenfarbigen Linien hindurch ausgeübt worden ist, findet sich, wenn man das positive Netz in richtiger Weise auf das Diapositiv legt, reproducirt. Da, wo z. B. das Roth energisch gewirkt hat, ist das Negativ schwarz, das Positiv dagegen blau, und darum erscheint die rothe Linie im durchfallenden Licht auch wirklich roth. In Wirklichkeit habe ich diese Erscheinung noch nicht gesehen, und so kann ich augenblicklich weiter nichts thun, als zugeben, dass sie eintreten kann, damit aber ist für mich der Gedanke gegeben, dass diese Methode wohl einen Weg darstellen könnte, um im Edison'schen Kinetoskop zu den übrigen Illusionen, die es schon bietet, auch noch diejenige der Farben hinzuzufügen.

Es mag hier ausser Frage bleiben, ob die Herstellung dieser Netze aus feinen, einander berührenden, verschiedenfarbigen Linien eine leichte Sache ist oder nicht. Es handelt sich dabei nur darum, eine mechanische Schwierigkeit zu überwinden, und ich gebe zu, dass, wenn dies Problem noch nicht gelöst ist, es doch bald gelingen wird, es zu lösen. Dann würde man es mit multiplen Netzen, einmal solchen, die aus schwarzen und weissen Linien oder Punkten bestehen und sich zur monochromen Phototypogravure eigneten, andererseits mit solchen, die aus rothen, blauen und grünen Linien bestehen und sich zur polychromen Phototypogravure und zur Herstellung farbiger Glasbilder eigneten, zu thun haben.

Digitized by Google

Die Photographie macht nicht nur stetig mit geradezu schwindelerregender Geschwindigkeit immer neue Fortschritte, sie zeitigt auch wirklich alle Erwartungen, übertreffende Erfolge und die überraschendsten und bewundernswerthesten Anwendungen.

Harry's elektrischer Retouchir-Apparat.

Von Robert Talbot.

Dieser Apparat ist so einfach gebaut und hat so grosse Vortheile, dass man sich wundern muss, nicht früher darauf gekommen zu sein. Wie die Abbildung zeigt besteht derselbe

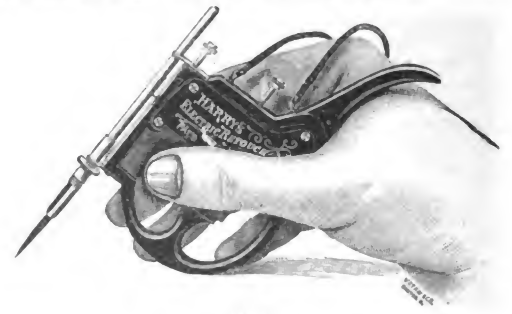


Fig. 50.

aus einem kleinen Instrument, welches sehr bequem in der Hand liegt. An demselben befinden sich zwei latente Magnete, welche durch den elektrischen Strom abwechselnd wirksam werden und vermöge eines sinnreichen Mechanismus die Bleistiftspitze in eine sehr schnelle, zitternde Bewegung setzen. Man kann dadurch bis zu 2000 Punkte in der Minute machen. Es ist klar, dass man mit einem solchen Apparate ganz bedeutend schneller als mit der Hand und viel sicherer retouchiren kann. Die Handhabung ist übrigens genau wie mit dem gewöhnlichen Bleistifte und jeder Retoucheur kann ohne Weiteres mit demselben arbeiten. Ein weiterer Vortheil dieses Apparates ist, dass die Schicht des Negativs nicht verletzt werden kann.

Digitized by Google

Ueber das Photographiren von Schneekrystallen.

Von G. Nordenskiöld, jun., Stockholm.

Die zierliche Form der Schneesternchen scheint immer bei den Gelehrten ein lebhaftes Interesse erregt zu haben. Schon Olaus Magnus gibt in seinem „Historia de gentibus Septentrionalibus“ (1855) Abbildungen von Schneesternen. Kepler hat „de nive sexangula“ geschrieben und der Canonicus Donato Rossetti aus Livorno hat im Jahre 1681 Zeichnungen von Schneekrystallen veröffentlicht, welche den durch Photographie erhaltenen Abbildungen viel mehr ähnlich sind als alles was später erschienen ist. Es gibt überhaupt eine grosse Menge älterer Abhandlungen über diesen Gegenstand. In unserem Jahrhundert haben Scoresby, der berühmte Wallfischfänger, und Glaisher mit grosser Mühe eine Menge verschiedener Typen von Schneekrystallen beschrieben und gezeichnet

Es leuchtet ein, dass das Zeichnen eines Schneesternchens, welches so leicht verdunstet oder bei der geringsten Erwärmung schmilzt, sehr schwierig sein muss. Auch sind, wie die Photographie jetzt zeigt, die meisten Zeichnungen unrichtig.

Photographien von Schneekrystallen sind meines Wissens zuerst von einem Engländer Arthur W. Waters im Jahre 1887 hergestellt. Später habe ich im Jahre 1890 mehrere Aufnahmen von Schneesternen gemacht, aber erst im Winter 1892—1893 wurde eine systematische Untersuchung auf photographischem Wege von den Krystallformen des Schnees und des Eises begonnen. In demselben Winter hat R. Neuhauss Aufnahmen von Schneekrystallen bei schwachen Vergrösserungen gemacht.

Meine Apparate bestanden früher aus einer verticalen mikrophotographischen Camera von Seibert und einem Mikroskop mit Apochromate und Projectionsoculare von derselben Firma. Jetzt brauche ich ein Mikroskop für Projection von Zeiss mit den für Photographie bestimmten Objective, Oculare und Beleuchtungsvorrichtungen[1]). Statt der älteren Camera habe ich eine neue, speciell für Aufnahmen von Schneekrystallen, construirt. Diese Camera unterscheidet sich von dem gebräuch-

1) Als Lichtquelle diente zu meinem älteren Apparat einfach das zerstreute Tageslicht. Jetzt brauche ich das Auer'sche Gasglühlicht, welches ich sehr zweckmässig finde. Eine Cüvette mit Alaun ist nur bei geringer Kälte nöthig.

Digitized by Google

lichen verticalen Apparate eigentlich nur dadurch, dass sie durch Zahn und Trieb auf längs dem Tische laufenden Schienen beweglich ist. Durch diese Anordnung wird es möglich, die Camera sehr schnell in die richtige Lage genau in der Achse des Mikroskops zu bringen, nachdem man das Object aufgesucht und annähernd eingestellt hat. Wie aus dem Nachstehenden hervorgeht, ist dies bei den in Rede stehenden Arbeiten von grosser Bedeutung.

Am besten gelingen die Aufnahmen von Schneekrystallen bei grosser Kälte (10 — 20 Grad C.). Bei 3 — 5 Grad ist es schon schwer gelungene Aufnahmen zu machen, weil die Apparate, wenn man sich auch nur mit der Hand denselben nähert, sehr schnell über 0 Grad erwärmt werden, so dass die Krystalle schmelzen. Eine noch grössere Schwierigkeit, welche sich bei allen Temperaturen äussert, ist, dass die winzigen Schneesterne und Tafeln durch Verdunsten ihre Gestalt sehr schnell verlieren und bald gänzlich verschwinden. Um gute Resultate zu erreichen, muss man daher erstens sehr schnell die Krystalle auf das Objectglas bringen, weiter ist es nothwendig, ein (ganz dünnes) Deckglas zu benutzen. Das Deckglas schadet gar nicht den Schneesternen und verhindert fast vollständig das Verdunsten derselben. Bisweilen wird doch das Deckglas durch Eisdampf angelaufen. Dann gelingt das Photographiren am besten, wenn man auf den auf dem Objectglase liegenden Schneestern schnell einen kleinen Tropfen gefärbtes Oel bringt und nachdem das Deckglas darüber legt. Natürlich muss ein Oel benutzt werden, welches auch bei niedrigen Temperaturen flüssig bleibt. Ich brauchte meistens Anilinöl mit verschiedenen Anilinfarben gefärbt. Auf diese Weise eingebettet, halten sich die zierlichen Schneekrystalle stundenlang unverändert und man kann ruhig mehrere Aufnahmen bei verschiedenen Vergrösserungen und Beleuchtungen machen.

Das Beobachten und Photographiren der Krystalle in einer Flüssigkeit ist übrigens sehr interessant. Man sieht nämlich, wie diese in K a n ä l e und H ö h l u n g e n im Innern der Krystalle ganz allmählich eindringt. Es ist dies ein Beweis, dass die oft sehr complicirten Zeichnungen (s. Lichtdrucktafel) im Innern der Sterne und Tafeln die Begrenzung winziger abgeplatteter Hohlräume von den verschiedensten Formen darstellen. Oft sind doch diese Räume geschlossen, was man daran sieht, dass keine Flüssigkeit in dieselben eindringt. Oft nehmen sie die Form von sechs doppelten, radial ausstrahlenden Kanälen an, welche nach aussen offen sind, so dass die gefärbte Flüssigkeit allmählich eindringt.

Digitized by Google

Diese durch Hohlräume Blasen und Kanäle hervorgebrachten zierlichen Figuren, welche an organische Formen lebhaft erinnern, verleihen dem Photographiren der Schneekrystalle einen besonderen Reiz. Von dem kaleidoskopischen Reichthum an Formen, welcher sich besonders bei den tafelförmigen Krystallen zeigt, können die zwei hier reproducirten Photographien[1]) nur eine schwache Idee geben.



Ueber die Form photographischer Recepte.

Von Paul von Janko in Constantinopel.

Es ist vielleicht nicht überflüssig, darauf aufmerksam zu machen, wie unpractisch es ist, den photographischen Recepten die Form zu geben, dass man das Quantum des Lösungsmittels und der darin aufzulösenden Bestandtheile angibt, z. B. Wasser 100 Theile, Fixirnatron 20 Theile. Auf diese Weise aufgestellte Recepte lassen sich gerade nur in der Form, wie sie vorliegen, verwenden, während sich manchmal das Bedürfniss herausstellt, etwa eine concentrirtere Vorrathslösung anzusetzen oder die Lösung in mehreren Bestandtheilen gesondert herzustellen u. s. w.; in solchem Falle steht man nun rathlos da, wenn man einigermassen genau arbeiten will, oder man müsste erst besondere Untersuchungen vornehmen, wie am oben citirten Beispiele gezeigt werden soll. Löst man 20 g Fixirnatron in 100 ccm Wasser auf, so ist das entstehende Quantum Lösung nicht 100 ccm und auch nicht 120 ccm, sondern etwa 110 ccm; dies ist also keine 20proc. Lösung, wie man sich vorstellen könnte, denn 100 ccm dieser Lösung enthalten beiläufig 18 g Fixirnatron. Wollte man also eine concentrirte Lösung herstellen, aus der das gewünschte Bad durch Verdünnung mit gleichen Theilen Wasser hervorgeht, so wäre es unrichtig, 40 g Salz in 100 ccm Wasser aufzulösen; man müsste erst untersuchen, welchen Raum letztere Lösung einnimmt, um zu wissen, wieviele Theile der Lösung (z. B. 118) man mit 100 Theilen Wasser zu verdünnen hat, um auf das ursprüngliche Bad zu kommen; solche Untersuchungen dürften sich

1) Diese Photographien zeigen zwei Tafeln mit hübschen regelmässigen „Organoïdfiguren“. Die Vergrösserung ist 80 fach. Aufnahmen bei „Dunkelfeld-Beleuchtung“, wodurch die sonst schwarzen Linien in den durchsichtigen Krystallen weiss auf dunklem Hintergrunde hervortreten. Ausser Tafeln gibt es eine Menge verschiedener Typen von Schneekrystallen (Sterne, Prismen etc.) Kanäle treten hauptsächlich bei den Sternen auf.

Digitized by Google

nicht allein auf das specifische Gewicht eines Salzes beschränken, nachdem es nicht von vorneherein ausgemacht ist, dass die Vereinigung zweier Bestandtheile denselben Raum einnimmt wie die beiden vor der Vereinigung zusammen eingenommen haben; ich erinnere an dieser Stelle bloss an die Contraction beim Mischen von Wasser und Alkohol; ähnliches oder entgegengesetztes mag auch mit der Lösung fester Körper stattfinden.

Es war somit eine unglückliche Bestimmung des Pariser photogr. Congresses, die Form der Recepte derart festzusetzen, dass immer 1000 Theile des *Lösungsmittels* anzugeben seien. Die englischen Autoren halten sich wenig an die Bestimmungen des Congresses und im vorliegenden Falle wenden sie die einzige practische Form an, dass das Lösungsmittel immer auf ein bestimmtes Volumen *zu ergänzen* sei. Wenn vorgeschrieben ist: Fixirnatron 20 g, Wasser auf 100 ccm zu ergänzen, so enthält die Lösung genau 20 Proc. Fixirsalz: will ich es auf 10 Proc. verdünnen, so weiss ich, dass zu jedem Cubikcentimeter Lösung 1 ccm Wasser hinzuzufügen ist; falls es meine Absicht ist, eine Vorrathslösung von doppelter Concentration anzusetzen, so nehme ich 40 g Salz und ergänze auf 100 ccm, welche ich mit genau gleichen Theilen Wasser zu verdünnen habe, um auf die ursprüngliche Vorschrift zu kommen.

Ebenso ist es z. B. leicht zu berechnen, wieviel an jedem Bestandtheile ein gemischter Entwickler schliesslich genau enthält, wenn die Vorschriften zur Bereitung der einzelnen Vorrathslösungen in der letzteren Form gegeben waren, dagegen aber unmöglich, wenn die Recepte anders abgefasst sind,

Es folgt hieraus, dass es weit zweckmässiger ist, die Recepte derart zu geben, dass man das Lösungsmittel zu einem bestimmten Volumen *zu ergänzen* vorschreibt, und es wäre zu wünschen, dass dieser Gebrauch sich auch ausserhalb Englands einbürgert.

Es muss hierzu noch die Bemerkung gemacht werden, dass es wünschenswerth wäre, auch die *Lösungstabellen* in diese Form zu bringen, d. h. anzugeben, wieviel Procent eines Salzes in der gesättigten Lösung enthalten sein können und nicht, wieviele Theile des Lösungsmittels nöthig sind, um ein Theil Salz aufzulösen, wobei noch dazu in der Regel nicht bemerkt wird, welches Volumen an Lösung resultirt.



Digitized by Google

Combinirtes Alaunfixirbad.

Von Paul von Janko in Constantinopel.

Unter diesem Titel habe ich in der Aprilnummer 1894 der „Photographischen Rundschau“ folgendes Recept veröffentlicht:

Vorrathslösungen: I Alaun 10 Gewichtstheile, Wasser ergänzt auf 100 Raumtheile. II. Natriumsulfit 20, Citronensäure 3, Wasser ergänzt auf 100. III. Fixirnatron 40, Wasser ergänzt auf 100.

Man mischt: I. 3 Raumtheile, II. 1 Raumtheil, III. 3 Raumtheile, in der angegebenen Reihenfolge.

Das Bad ist gleich zu verwenden und hält sich längere Zeit farblos.

Ich erwähnte hierbei, dass die Citronensäure[1]) in Nr. II zwischen 2 Proc. und 4 Proc. betragen muss. weil sonst ein Niederschlag entsteht (Näheres siehe a. a. O.).

Ich füge noch hinzu, dass II in luftdicht verschlossener Flasche aufbewahrt werden soll (Kautschukstöpsel). dann aber Monate lang brauchbar bleibt. Es empfiehlt sich, die Platte zunächst bis zum Verschwinden der Weissen in diesem Bade zu fixiren; dies gibt einen guten Anhaltspunkt dafür, dass eine genügende Härtung der Gelatine stattgefunden hat; sodann in einem zweiten gewöhnlichen Bade entsprechende Zeit auszufixiren.

Ich glaube die Combination von I und II allein (ohne III oder mit Wasser statt III) zur Härtung der Schicht neben dem gewöhnlichen Fixirbade allen Jenen empfehlen zu können, welche die Alaunirung und Fixirung gesondert vorzunehmen wünschen; die Nothwendigkeit des Waschens zwischen beiden Bädern entfällt auf diese Art. weil sich beim Uebertragen der Platte kein Niederschlag bildet. gleichgiltig, welches der beiden Bäder man zuerst anwendet.

Ueber die Löslichkeit des Chlor-, Brom- und Jodsilbers in verschiedenen anorganischen und organischen Lösungsmitteln.

Von Eduard Valenta.[2])

Obwohl die Löslichkeit der Silberhaloïdverbindungen schon zu wiederholten Malen in verschiedener Richtung den Gegenstand eingehender Untersuchungen bildete, fehlen doch

1) Citronensäure in natriumsulfithaltigen Fixirbädern wurde zuerst von A. Lainer empfohlen.

2) Auszug aus der Abhandlung des Verfassers in den Sitzungsberichten d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Bd. 103, Abth. II, April 1894.

Digitized by Google

gerade jene Daten, welche auf das Auflösungsvermögen der wichtigsten Lösungsmittel für Chlor-, Brom- und Jodsilber Bezug haben und von Belang für die Beurtheilung der verschiedenen Fixirungsprocesse in der Photographie wären.

Lösungsmittel	Concentration	100 g Lösung vermögen aufzulösen Gramm:			Anmerkungen
		$AgCl$	$AgBr$	AgJ	
Natriumthiosulfat . .	1 : 100	0,40	0,35	0,03	Die Bestimmungen wurden bei 20 Grad Celsius gemacht.
"	5 : 100	2,00	1,90	0,15	
"	10 : 100	4,10	3,50	0,30	
"	15 : 100	5,50	4,20	0,40	
"	20 : 100	6,10	5,80	0,60	
Ammoniumthiosulfat	1 : 100	0,57	—	—	Für Brom- und Jodsilber ergab sich ein ähnliches Auflösungsvermögen wie bei Natriumthiosulfat.
"	5 : 100	1,32	—	—	
"	10 : 100	3,92	—	—	
Natriumsulfit	10 : 100	0,44	0,04	0,01	25 Grad C.
"	20 : 100	0,95	0,08	0,02	
Ammoniumsulfit . .	10 : 100	Spuren			
Ammoniumcarbonat	10 : 100	0,05	—	—	
Ammoniak	3 proc.	1,40	—	—	
"	15 "	7,58	—	—	
Magnesiumchlorid .	50 : 100	0,50	—	—	
Cyankalium	5 : 100	2,75	6,55	8,23	25 Grad C.
Rhodanammonium .	5 : 100	0,08	0,21	0,02	20 Grad C.
"	10 : 100	0,54	2,04	0,08	
"	15 : 100	2,88	5,30	0,13	
Rhodankalium . . .	10 : 100	0,11	0,73	—	25 Grad C.
Rhodancalcium . .	10 : 100	0,15	0,53	0,03	
Rhodanbarium . . .	10 : 100	0,20	0,35	0,02	
Rhodanaluminium .	10 : 100	2,02	4,50	0,02	
Thiocarbamid	10 : 100	0,83	1,87	0,79	25 Grad C.
Thiosinamin	1 : 100	0,40	0,08	0,008	
"	5 : 100	1,90	0,35	0,05	
"	10 : 100	3,90	0,72	0,09	

Wenn man die obige Tabelle näher betrachtet, so wird es auffallen, dass das Auflösungsvermögen des **Natriumthiosulfates** in wässerigen Lösungen gegenüber Chlor-, Brom- und Jodsilber ein so verschiedenes ist. Dies entspricht

Digitized by Google

keinesfalls jenen Zahlen, welche sich hierfür aus den Umsetzungsgleichungen

$$3\,Na_2S_2O_3 + 2\,Ag\,Cl\,(Br, J)$$
$$= Ag_2S_2O_3 \cdot 2\,Na_2S_2O_3 + 2\,Na\,Cl\,(Br, J)$$

berechnen lassen. Es setzt sich vielmehr das Jodsilber bei mittleren Temperaturen (18 bis 24 Grad C.) selbst bei mehrtägigem Digeriren mit überschüssigem Natriumthiosulfat in wässeriger Lösung nur zum Theile in das lösliche Thiosulfat-Doppelsalz um, und deshalb vermögen Lösungen von Natriumthiosulfat nur ungefähr den zehnten Theil Jodsilber gegenüber Brom- und Chlorsilber aufzulösen. Dagegen zeigte es sich, dass Chlor- und Bromsilber ungefähr dieselbe Löslichkeit in Natriumthiosulfatlösungen besitzen.

Die angeführten Resultate stimmen auch vollkommen mit den in der photographischen Praxis gemachten Erfahrungen, die leichtere oder schwerere Fixirbarkeit von Brom-, respective Jodsilberplatten betreffend, überein.

Analog demjenigen des Natriumthiosulfates ist das Verhalten des Ammoniumthiosulfates gegen Silberhaloïdsalze, jedoch bleiben die Löslichkeitszahlen, welche ich mit diesem Körper erhalten habe, etwas hinter jenen des Natriumthiosulfates zurück, was seinen Grund in dem Umstande hat, dass das käufliche sogenannte „reine Ammoniumthiosulfat“[1]) stets etwas zersetzt ist.

Das Natriumsulfit, dessen Lösungsvermögen für Chlorsilber zuerst Svensson[2]) erkannte und welches als Fixirmittel für Chlorsilberbilder von Abney[3]) verwendet wurde, zeigt in der That in concentrirten Lösungen ein ziemlich gutes Auflösungsvermögen für Chlorsilber, ist jedoch zehnmal weniger wirksam als Natriumthiosulfat; Brom- und Jodsilber werden nur in Spuren gelöst. Ammoniumsulfit steht bezüglich seines Lösungsvermögens für Silberhaloïdsalze hinter dem Natriumsulfit zurück. Ein sehr schlechtes Lösungsmittel ist auch das Ammoniumcarbonat; dasselbe löst wässerig Chlorsilber nur sehr wenig, Brom- und Jodsilber gar nicht auf.

Das Lösungsvermögen des wässerigen Ammoniaks für Chlorsilber wurde von Pohl, Hager u. A. bestimmt.

---

1) Das von mir verwendete Ammoniumthiosulfat wurde von Dr. Th. Schuchardt in Görlitz als „chemisch rein“ bezogen. Spiller (Phot. Arch., 1868, S. 63) und später Labarre (Phot. Arch., 1892, S 374) empfahlen dieses Salz als Ersatz des Fixirnatrons für die Zwecke des Photographen wegen seiner grösseren Löslichkeit, jedoch bietet dasselbe keinerlei nennenswerthe Vortheile.

2) Gmelin, Handb. d. Chemie, III. Bd. (1875), S. 968.

3) Eder Jahrb. f. Photogr. f. 1887, S, 39 und 314.

Digitized by Google

Die Resultate der von mir gemachten Versuche stimmen mit diesen Zahlen ziemlich überein. Das Ammoniak ist demzufolge ein gutes Lösungsmittel für Chlorsilber; als Fixirmittel zu photographischen Zwecken ist dieser Körper aber nur schlecht verwendbar, weil es in jenen Concentrationen, in denen es sehr wirksam ist, Bildschichten und Papiere angreift.

Von den Metallchloriden, welche mit Chlorsilber lösliche Doppelverbindungen geben, ist insbesondere das Magnisiumchlorid zu erwähnen, weil dasselbe von Liesegang[1]) als Fixirmittel für Chlorsilberbilder empfohlen wurde. Jedoch ist das Lösungsvermögen[2]) des Magnesiumchlorides mit jenem von Natriumhyposulfit nicht zu vergleichen, indem eine concentrirte Chlormagnesiumlösung (1:2) kaum mehr Chlorsilber aufzunehmen vermag als eine einprocentige Natriumthiosulfatlösung.

Das kräftigste aller Lösungsmittel ist unzweifelhaft das Cyankalum, welches insbesondere deswegen bemerkenswerth erscheint, weil es Chlor-, Brom- und Jodsilber rasch löst. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass auch bei diesem Lösungsmittel das Auflösungsvermögen, welches sich aus der Gleichung:

$$2\,KCN + Ag\,Cl\ (Br, J) = KCN \cdot Ag\,CN + K\,Cl\ (Br, J)$$

ergibt, nicht mit dem durch Versuche ermittelten übereinstimmt.

Das Cyankalium verhält sich entgegengesetzt dem Natriumthiosulfat; während bei diesem das Auflösungsvermögen der Reihe Chlor-, Brom-, Jodsilber entsprechend abnimmt, nimmt dasselbe bei Cyankalium zu. Das Cyankalium besitzt das grösste Auflösungsvermögen für Jodsilber, das geringste für Chlorsilber, wie die in der Tabelle stehenden Zahlen zeigen. Es ist deshalb bekanntlich für jodsilberhaltige Schichten das am raschesten und kräftigsten wirkende Fixirmittel, welches im geringen Ueberschusse Jodsilber löst, während bei Verwendung von Natriumthiosulfat in diesem Falle ein bedeutender Ueberschuss des Lösungsmittels erforderlich ist, um eine vollkommene Fixage zu erzielen.

Die Rhodanide lösen die Silberhaloïdverbindungen nach der Gleichung:

$$CNSK + Ag\,Cl\ (Br, J) = Ag\,CNS + K\,Cl\ Br, J)$$
$$Ag\,CNS + KCNS = KCNS \cdot Ag\,CNS,$$

1) Phot. Arch., 1890, S. 76.

2) Vergl. auch Hahn, Löslichkeitstabellen für Chlorsilber in Salzlösungen.

Digitized by Google

wobei, wie aus den in der Tabelle angeführten Zahlen zu ersehen ist, ebenso wie dies beim Natriumsulfat der Fall ist, das Jodsilber nur zum geringsten Theile diesen Umsetzungsprocess eingeht; auch das Chlorsilber zeigt ein ganz anomales Verhalten; das grösste Löslichkeitsvermögen besitzen die wässerigen Lösungen der Rhodanide für Bromsilber.

Auffallend ist das Verhalten von sehr verdünnten Lösungen der Rhodanide gegen Silberhaloïdsalze. Die Löslichkeit dieser letzteren wird hier eine verhältnissmässig geringere, was sich aus dem Umstande erklären lässt, dass die Rhodansalz-Silberrhodanide nur in concentrirten Lösungen als Doppelsalze bestehen, bei Zusatz von Wasser aber unter Abscheidung von unlöslichem Rhodansilber gespalten werden.

Von den neuester Zeit für die Zwecke des Photographen empfohlenen organischen Fixirmitteln wäre das Thiosinamin (Allylsulfoharnstoff) und das Thiocarbamid in Betracht zu ziehen. Das letztere ist ein sehr mässiges Lösungsmittel für die Silberhaloïdsalze und dürfte in der photographischen Praxis nie zu einer Bedeutung gelangen. Das Thiosinamin ist dagegen, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, ein gutes Lösungsmittel für Chlorsilber; in dieser Beziehung kommt sein Lösungsvermögen fast jenem des Natriumthiosulfates gleich, während es gegenüber Brom- und Jodsilber weit hinter diesem Körper zurücksteht.



Verbesserungen an photographischen Objectiven.

Von Paul Rudolph in Jena.

(Englische Patentschrift, Dec. 1894.)

Meine Erfindung bezieht sich auf photographische Objective und besteht in einer vierfachen Linse, welche sowohl als einfaches Objectiv, als auch als Bestandtheil eines Doppel-Objectivs oder Doublets benutzt werden kann. Diese neue Construction zeichet sich dadurch aus, dass sie mit einer guten Schärfe bis an den Rand des Bildes und einem grossen nutzbaren Bildwinkel eine aussergewöhnlich grosse relative Lichtstärke verbindet

Dieses Resultat erlange ich durch Zusammenkitten zweier aus je einer Sammel- und einer Zerstreuungslinse bestehenden Linsenpaare, welche eine derartige gegensätzliche Abstufung der Brechungsexponenten ihrer Bestandtheile aufweisen, dass der positive Theil des einen Linsenpaares höheren, der positive

Digitized by Google

Theil des anderen niedrigeren Brechungsexponenten besitzt als der mit ihm verbundene negative Theil.

Innerhalb dieses Constructionsprincips kann ich den einzelnen Linsen die verschiedensten Formen und Eigenschaften geben, wobei ich nur durch die zu meiner Verfügung stehenden Glasarten beschränkt werde und durch die besonderen Anforderungen, welche an das Objectiv gestellt werden, und doch die obengenannten specifischen Effecte in dies neue Objectiv stets hineinlegen. — So können beide Linsenpaare positive Systeme sein, oder nur das eine derselben positiv, das andere negativ, oder auch von unendlich langem Focalabstande; falls die vierfache Linse aber als Bestandtheil eines Doppel-Objectivs verwandt wird, können sogar schliesslich beide Linsenpaare, woraus die vierfache Linse zusammengesetzt ist, Negativsysteme bilden. Ferner kann die Achromatisirung der vierfachen Linse sowohl durch Achromatisiren beider Linsenpaare als auch dadurch bewirkt werden, dass man die zwei Linsenpaare mit entgegengesetzten chromatischen Abweichungen, welche sich ausgleichen, versieht. Dann können beide Linsenpaare in einer beliebigen Combinationsordnung verbunden werden, es können beide Sammel- oder beide Zerstreuungslinsen, oder auch die Zerstreuungslinse des einen Paares mit der Sammellinse des anderen Paares je nach Erforderniss verkittet werden.

Endlich verhindert dies obenerwähnte Constructionsprincip nicht, die Abstufung der Brechungsexponenten der auf einander folgenden Einzellinsen beliebig zu wählen.

Zur Construction des Doppel-Objectivs, dessen beide Bestandtheile, oder nur der eine, vierfache Linsen der vorerwähnten Art sind, können die beiden getrennten Linsensysteme von gleicher oder von verschiedener Brennweite gewählt werden, und es können die Brennweiten beider oder nur eines derselben positiv sein.

Die beiden Linsensysteme können selbst vollständig corrigirt werden, sodass sie als einfache Objective zu benutzen sind, oder beide Linsensysteme mit entgegengesetzt gleich grossen, sich gegenseitig compensirenden Abweichungen construirt werden. In dem Falle, wo nur ein Bestandtheil des Doppel-Objectivs aus der oben beschriebenen vierfachen Linse besteht, kann der andere Bestandtheil von beliebiger Construction sein — er kann aus nur einer einfachen Linse bestehen oder aus einer beliebigen Zahl von Theilen, welche zusammengekittet sind.

Zur Illustrirung einiger Ausführungsformen des neuen Objectives füge ich folgende drei Constructions-Beispiele hinzu,

Digitized by Google

welche mit den drei nachstehenden Figuren übereinstimmen. Alle Dimensionen, Radien, Dicken der Linsen und Distanzen der Blende sind durch Verhältnisszahlen ausgedrückt, wobei die Focallänge des ganzen Objectivs als Einheit angenommen ist. Eine einfache Multiplication dieser Zahlen mit der Focallänge, welche in jedem besonderen Falle verlangt wird, ergibt mir die Dimensionen für das gewünschte Objectiv.

Die Glasarten sind bestimmt durch die Exponenten n_D und $n_{G'}$, welche sich auf die D-Linie des Sonnenspectrums bezw. auf die $H\gamma$-Linie des Wasserstoff-Spectrums beziehen.

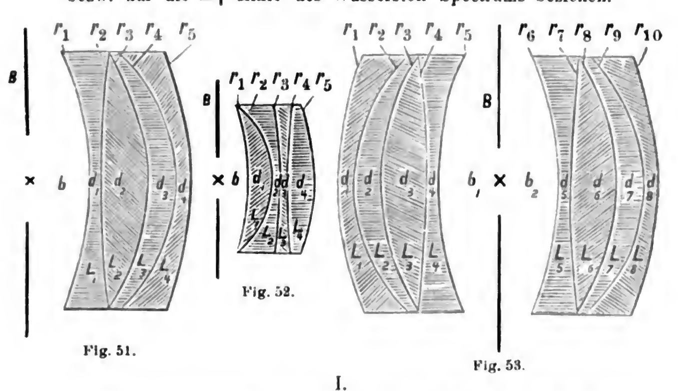


Fig. 51. Fig. 52. Fig. 53.

I.

Einfaches Objectiv, dessen mittelste Kittfläche die zwei Sammellinsen der Linsenpaare verbindet.

Grösste wirksame Oeffnung 0,091.

Gesichtsfeld-Winkel über 85 Grad (dargestellt in Fig. 51).

Radien:	Glasdicken:	
$r_1 = -0{,}132$	$d_1 = 0{,}0053$	Abstand der Blendenebene B von der ihr zugewandten Fläche:
$r_2 = +0{,}237$	$d_2 = 0{,}0169$	$b = 0{,}0158$.
$r_3 = -0{,}116$	$d_3 = 0{,}0148$	
$r_4 = -0{,}071$	$d_4 = 0{,}0106$	
$r_5 = -0{,}138$		

Glasarten:

	n_D	$n_{G'}$
$L_1 = L_3$:	1,51000	1,52005
L_2:	1,60852	1,62225
L_4:	1,58250	1,60052

Digitized by Google

II.

Einfaches Objectiv, dessen Kittfläche die zwei Zerstreuungslinsen der Linsenpaare mit einander verbindet.

Grösste wirksame Oeffnung 0,074

Gesichtswinkel über 85 Grad (dargestellt in Fig. 52).

Radien:	Glasdicken:	
$r_1 = -0{,}143$	$d_1 = 0{,}0$[illegible]5	Abstand der Blendenebene B von der ihr zugewandten Fläche $b = 0{,}017$.
$r_2 = -0{,}056$	$d_2 = 0{,}004$	
$r_3 = -0{,}290$	$d_3 = 0{,}004$	
$r_4 = +0{,}497$	$d_4 = 0{,}017$	
$r_5 = -0{,}132$		

Glasarten:

	n_D	$n_{G'}$
L_1	1,51790	1,52882
L_2	1,56063	1,57474
L_3	1,51750	1,52916
L_4	1,60954	1,62318

III.

Symmetrisches Doppel-Objectiv aus zwei vierfachen Linsen (siehe Beispiel I).

Grösste wirksame Oeffnung 0.18.

Gesichtsfeld-Winkel ca 85 Grad (dargestellt in Fig. 53).

Radien:	Dicken:	
$r_1 = -r_{10} = +0{,}239$	$d_1 = d_8 = 0{,}0091$	Abstände der Blendenebene B von den ihr zugewandten Flächen $b_1 = b_2 = 0{,}0274$.
$r_2 = -r_9 = +0{,}123$	$d_2 = d_7 = 0{,}0293$	
$r_3 = -r_8 = +0{,}201$	$d_3 = d_6 = 0{,}0256$	
$r_4 = -r_7 = -0{,}4$[illegible]1	$d_4 = d_5 = 0{,}0188$	
$r_5 = -r_6 = +0{,}229$		

Glasarten:

	n_D	$n_{G'}$
$L_1 = L_3$	1,51000	1,52005
L_2	1,61852	1,62225
L_4	1,58250	1,60052

Ich beanspruche als meine Erfindung:

1. Für photographische Einzel- und Doppel-Objective eine vierfache Linse aus zwei Linsenpaaren mit derartiger gegensätzlicher Abstufung der Brechungsexponenten ihrer Bestandtheile, dass die Zerstreuungslinse des einen Paares eine grössere brechende Kraft und die Zerstreuungslinse des anderen Paares eine geringere brechende Kraft besitzt, als die mit ihr verbundene Sammellinse.

2. Ein photographisches Doppel-Objectiv oder Doublet, bei welchem eins oder beide Linsensysteme aus einer aus zwei

Digitized by Google

Linsenpaaren zusammengekitteten vierfachen Linse bestehen, wobei die Zerstreuungslinse des einen Linsenpaares eine grössere brechende Kraft und die Zerstreuungslinse des anderen Paares eine geringere brechende Kraft besitzt, als die mit ihr verbundene Sammellinse.



Präparation von Platinpapieren für kalte Entwicklung.

Von Prof. Alex. Lainer in Wien.

Nachdem bisher keine Angaben über die Präparation von Platinpapieren für kalte Entwicklung gemacht wurden, so führte ich diesbezüglich in den Sommermonaten 1894 eine grössere Versuchsreihe durch, welche zu sehr befriedigenden Resultaten führte.

I.

Die Präparation besteht aus der Mischung einer Ammonium- odor Natriumferrioxalat-Lösung und einer Kaliumplatinchlorür-Lösung. Ich halte folgende Vorrathslösungen bereit:

A)	Kaliumplatinchlorür	10 Theile,
	dest. Wasser	60 „
B)	Ammoniumferrioxalat	100 „
	dest Wasser	100 „
	Oxalsäure-Lösung 1:10	30 „

Das Ammoniumferrioxalat wird unter Erwärmung in Wasser gelöst. Bei gewöhnlicher Zimmertemperatur zeigt die Lösung keine Auskrystallisation. Lösung B ist lichtempfindlich.

Mischt man die Lösungen A und B in verschiedenen Verhältnissen, so wird man beobachten, dass bis zu einer gewissen Grenze mit zunehmendem Platingehalte der Präparation die Copien an Intensität und Tiefe der Schwärzen zunehmen.

Bei meinen Versuchen schien mir diese Grenze bei einem Mischungsverhältnisse von 7,2 ccm Platinlösung und 4,8 ccm Eisenlösung zu liegen.

Streicht man diese Mischung auf einen Bogen (64 × 51 cm) mit Gelatine oder Arrowroot vorpräparirtes, glattes Rives-Papier, so erhält man sehr kräftige Copien; es ist aber nicht unbedingt nöthig, dieses Verhältniss beizubehalten und kann man, um Platin zu sparen, ganz gut auch gleiche Theile Kaliumplatinchlorür- und Ammoniumferrioxalat-Lösung nehmen und je 12 ccm der Mischung ausserdem noch mit 4 ccm Wasser verdünnen; man kann mit diesen 16 ccm der

Digitized by Google

Mischung circa 1 bis $1^1/_2$ Bogen präpariren. Dies geschieht in der von mir schon früher beschriebenen Art mit flachem Borstenpinsel und grossem Dachshaarvertreiber.

Eine weitere Verminderung an Platinchlorürkalium oder eine bedeutendere Verdünnung der Präparation scheint mir für eine allgemeine Anwendung nicht empfehlenswerth, weil dabei die Kraft der Copien, sowie die Tiefe der Schwärzen leiden, andererseits auch leicht Solarisationserscheinungen eintreten; allerdings machen sich diese Fehlererscheinungen bei verschiedenen Negativen verschieden stark bemerkbar.

Um die Vorpräparation des Rives-Papieres mit Arrowroot oder Gelatine zu umgehen, versuchte ich mit sehr gutem Erfolge die Einverleibung von Gummi arabicum zur Präparations-Lösung. Man verreibt in einer kleinen Reibschale 0,5 g arabisches Gummi mit 4 ccm dest. Wasser, setzt dazu 6 ccm Eisenlösung und 6 ccm Platinlösung und streicht diese Mischung direct auf das glatte Rives-Rohpapier (19 kg) auf.

Ist grosse Brillanz der Copien erwünscht oder ist das Negativ dünn oder in den Lichtern wenig gedeckt, so wirkt ein Zusatz von Ammoniumbichromat, welches ich in Lösung 1 : 100, 1 : 50 und 1 : 25 vorräthig halte, sehr günstig, meist genügt ein sehr geringer Zusatz desselben, z. B. 0,3 ccm auf obiges Quantum.

Folgendes Recept zeigt die verschiedenen Mischungsverhältnisse an, welche zum Zwecke der Präparation von Platinpapieren für kalte Entwicklung verwendet werden können.

Kaliumplatinchlorür-Lösung 1 : 6	6 — 7,2 ccm,
Ammoniumferrioxalat-Lösung	6 — 4,8 „
dest. Wasser	1 — 4 „
Gummi arabicum	0,5 g,
Ammoniumbichromat 1 : 100 od. 1 : 50 od. 1 : 25	0,1 — 0,3 ccm.

II.

Die kräftig zurückhaltende Wirkung der Bichromate in der Präparation kann auch auf andere Weise erreicht werden. Ersetzt man nämlich einen Theil der Kaliumplatinchlorür-Lösung durch ein Chlorid, so erhält man sehr brillante bis harte Copien. Unter den verschiedenen Chlorsalzen des Platins kann nur das in Wasser leicht lösliche Natriumplatinchlorid in Betracht kommen.

Ersetzt man in den oben angegebenen Recepten das Kaliumplatinchlorür theilweise durch Natriumplatinchlorid, so bleibt jedoch die erwartete Wirkung, nämlich das Eintreten

Digitized by Google

erhöhter Brillanz des Bildes, zum grössten Theile aus, was einerseits auf noch genügend vorhandenes Chlorürsalz, andererseits aber auf eine Wechselwirkung der Salze zurückzuführen ist, deren zufolge unlösliches Platindoppelsalz abgeschieden wird. Die Wirkung des Natriumplatinchloridsalzes wird jedoch sofort deutlich ersichtlich, wenn man zur Präparation durchwegs Natriumsalze verwendet; also Natriumplatinchlorür, Natriumplatinchlorid und Natriumferrioxalat; weitere Versuche zeigten aber, dass das Natriumplatinchlorür kein sehr empfehlenswerthes Präparat ist, insoferne es hygroskopisch und in Wasser allzuleicht löslich ist; die Folge davon wäre eine geringere Haltbarkeit des Papieres und zu dünne, eventuell sogar kraftlose Copien, indem das Platinsalz noch vor seiner genügenden Reduction im Bilde, in den Entwickler übergeht; es können aber ganz gut Natriumferrioxalat, Kaliumplatinchlorür und geringe Mengen Natriumplatinchlorid in der Präparation vereint werden und geben z. B. 5 ccm Kaliumplatinchlorür-Lösung 0,5 ccm Natriumplatinchlorid-Lösung 1 : 10 und 5,6 ccm einer conc. Natriumferrioxalat-Lösung 1 : 10 von dünnen Negativen sehr brillante, bei dichteren Negativen harte Copien.

Letzteres Recept mit Natriumplatinchlorid-Lösungzusatz gebe ich nur als Anhaltspunkt für die Wirkungsweise dieses Salzes, weitere und ausführlichere Mittheilungen werden auf Grund fortgesetzter Versuche folgen.

III.

Am besten ist es, die präparirten Papiere rasch aufzuarbeiten; Feuchtigkeit ist entschieden zu vermeiden.

Copirt wird so lange, bis die meisten Details deutlich sichtbar sind, gleichgiltig, ob ein bräunliches Eisenbild oder ein schwarzes Platinbild erscheint. Letzteres ist nämlich der Fall, wenn die Luft während des Copirens feucht ist und zum Bilde Zutritt hat. Der Anfänger darf sich dadurch nicht täuschen lassen und das Bild für übercopirt erachten.

Die Entwicklung geschieht mit Kaliumoxalat-Lösung 1:3, welche mit Oxalsäure-Lösung etwas angesäuert wurde. Man kann die Entwicklungslösung mit einem weichen Pinsel aufstreichen oder das Bild mit der Kaliumoxalat-Lösung rasch übergiessen und dann in der Hand fertig entwickeln lassen. Die Entwicklung ist in wenigen Secunden beendet und ist der richtige Zeitpunkt für die Unterbrechung der Entwicklung wohl zu beachten. Bei Anwendung der conc. und platinreicheren Präparationen ist bezüglich des Endeffectes der Bilder die richtige Entwicklung sehr massgebend. Ist das Copiren

Digitized by Google

zu weit vorgeschritten, so muss der Entwickler sehr verdünnt werden; erscheint aber das Bild auscopirt, so gibt man es direct in mit Salzsäure angesäuertes Wasser. Das angesäuerte Wasser wird dreimal gewechselt; hierauf folgt ein kurzes Auswässern in fliessendem Wasser.

Mit den von mir ausgearbeiteten Recepten für Kalt-Entwicklungspapier kann man, wie die von mir in der Photogr. Gesellschaft in Wien ausgestellten Platinotypien zeigten, Resultate erreichen, welche denen mit den vorzüglichen englischen Platinpapieren hergestellten Bildern nicht nachstehen, sondern selbe infolge der Anpassung der Präparation an die Negative häufig übertreffen.



Graphische Darstellung der Formel für die conjugirten Brennweiten und Vergrösserungsapparat mit automatischer Einstellung.

Von Oberstlieutenant G. Pizzighelli in Graz.

I.

Die Gleichung der conjugirten Brennweiten

$$1.\quad \frac{1}{p} + \frac{1}{p_1} = \frac{1}{f}$$

stellt eine gleichseitige Hyperbel dar, mit den Coordinaten p und p_1, bezogen auf ein zu den Asymptoten paralleles beiderseits um die Strecke f abstehendes Coordinatensystem.

Wenn man nämlich in Fig. 54, in welcher MN einen Ast der Hyperbel, $OS = a$ die halbe Achse, $O(y)$ und $O(x)$ die Asymptoten darstellen, eine parallele Verschiebung, sowohl der Ordinaten- als Abscissenachse, um die Strecke f nach $O_1(y_1)$ und $O_1(x_1)$ vornimmt und die neuen Coordinaten eines Punktes P mit p_1 und p bezeichnet, so folgt aus der Figur:

$$2.\quad \begin{aligned} p &= f + y \\ p_1 &= f + x \end{aligned} \quad \text{oder} \quad \begin{aligned} y &= p_1 - f \\ x &= p - f. \end{aligned}$$

Diese Werthe in die Asymptotengleichung der gleichseitigen Hyperbel:

$$3.\quad xy = \frac{a^2}{2}$$

substituirt, ergeben für dieselbe:

$$4.\quad (p_1 - f)\,(p = f) = \frac{a^2}{2}.$$

Andererseits kann man Gleichung 1 auch schreiben:

$$5.\ pp_1 - pf - p_1 f = o$$

und wenn beiderseits $f_2 = f^2$ hinzu addirt wird folgt

$$6.\ (p_1 - f)(p - f) = f^2,$$

welche Gleichung mit jener von 4 identisch wird für:

$$7.\ f^2 = \frac{a^2}{2} \text{ oder}$$

$$a = f\sqrt{2}.$$

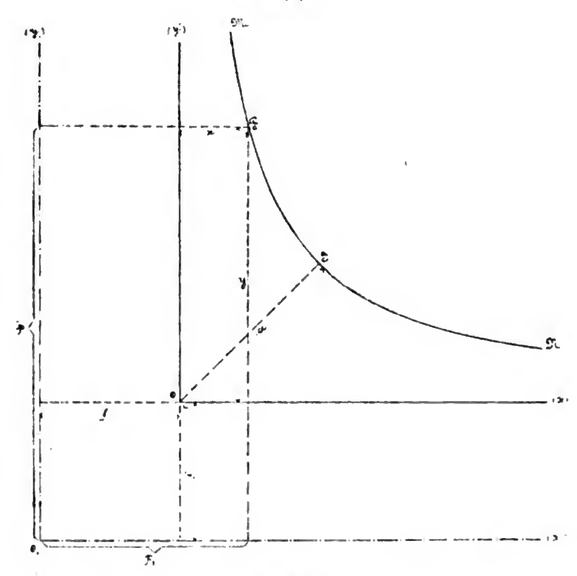


Fig. 54.

Zu den unter Gleichung 1 gegebenen Bedingungen tritt also noch jene der Gleichung 7 hinzu, welche (Fig. 55) sagt, dass die Achse der Hyperbel die Hypothenuse eines gleichschenkeligen rechtwinkligen Dreieckes mit den Katheten f sein muss, oder mit anderen Worten, dass die Coordinaten des

Digitized by Google

Scheitels der Hyperbel mit Bezug auf die Asymptoten $x = y = f$ sein müssen.

Aus der Fig. 55 ergibt sich weiter, dass die Coordinaten des Scheitels mit Bezug auf das verschobene Coordinatensystem $O(x_1)\ O(y_1)$ sein werden:

$$8.\ p = p_1 = 2f,$$

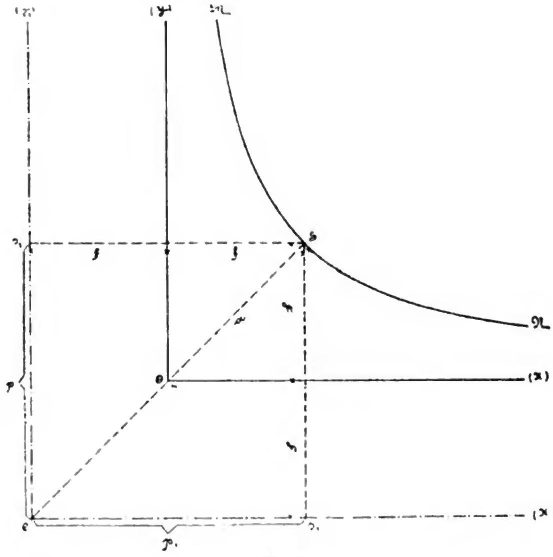


Fig. 55.

d. h. Bildweite = Gegenstandsweite = doppelte Brennweite, was auch aus Gleichung 6 für $p = p_1$ folgt.

Da die Hyperbel sich beiderseits den Coordinaten immer mehr nähert, ohne sie je zu erreichen, so wird:

$$x = o \text{ nur für } y = \infty$$
$$\text{und } y = o \quad " \quad " \quad x = \infty$$

sein können; und wegen Gleichung 2

$$\text{für} \begin{cases} x = o & p_1 = f \\ y = \infty & p = \infty \end{cases}$$

$$\text{für} \begin{cases} x = \infty & p_1 = \infty \\ y = o & p = f, \end{cases}$$

was auch aus Gleichung 6 hervorgeht, d. h. ist die Gegenstandsweite gleich der Brennweite, so erhält man kein Bild, da diese ins Unendliche fällt und umgekehrt, ist der Gegenstand unendlich weit, so ist die Bildweite gleich der Brennweite.

Nach den gegebenen Daten lässt sich für jedes Objectiv eine, seiner Brennweite entsprechende, Hyperbel construiren, aus welcher man durch Messung die einer jeden Bildweite (p) entsprechende Gegenstandsweite (p_1) oder umgekehrt mit dem Zirkel abnehmen kann.

Man kann auch mit einem beliebig angenommenen f eine Hyperbel construiren, welche für alle Brennweiten gilt, nur muss dann der Werth der darauf gemessenen p und p_1 auf einem für jede einzelne Brennweite construirten Massstab abgenommen werden.

Eine einfache Construction der Hyperbel folgt aus den Gleichungen 3 und 7; beide zusammengefasst ergeben:

$$x\,y = f^2$$

$$9.\ \text{oder}\ x : f = f : y,$$

welche Gleichung sich graphisch darstellen lässt, wenn man (Fig. 56) zwei in O sich schneidende, auf einander senkrechte Gerade $O(x)$ und $O(y)$ zieht und, z. B. für ein gegebenes y dieses auf der Verticalen $O(y)$ von O nach m aufträgt. Errichtet man nun in m eine Senkrechte auf $O(y)$ und trägt das Stück f sowohl auf dieser bis n, als auf $O(y)$ nach abwärts bis s auf, verbindet n mit O und zieht von s eine Parallele zu nO, bis dieselbe die Gerade mn in r schneidet, so ist r ein Punkt der Hyperbel und mr gleich dem gesuchten x. Für ein anderes y, welches z. B. bis m_1 reicht, ist die Construction dieselbe, und ist der erhaltene Punkt r_1 auch ein Punkt der Hyperbel. Die entsprechenden Werthe von p und p_1 ergeben sich auf bekannte Art.

Für eine rasche Construction des ganzen Hyperbelastes empfiehlt sich der in Fig. 57 angedeutete Vorgang. Auf zwei auf einander senkreche Gerade $O(x)$ und $O(y)$ trägt man von O nach s beziehungsweise nach s_1 die Brennweite f auf und errichtet in diesen Punkten die Senkrechten sS und s_1S, welche sich im Scheitel d der Hyperbel schneiden. Die Gerade sS wird über S hinaus verlängert.

Digitized by Google

Man theilt nun die Strecke Os_1 (Brennweite) in eine beliebige Anzahl gleiche Theile, trägt die gewünschte Anzahl derselben von s_1 aufwärts nach $s_1 — 1$, $1 — 2$, $2 — 3$, $3 — 4$ ... auf und errichtet in 1, 2, 3, 4 ... die Senkrechten auf $O(y)$, welche die Verlängerung von sS in den Punkten I, II, III, IV ... schneiden werden.

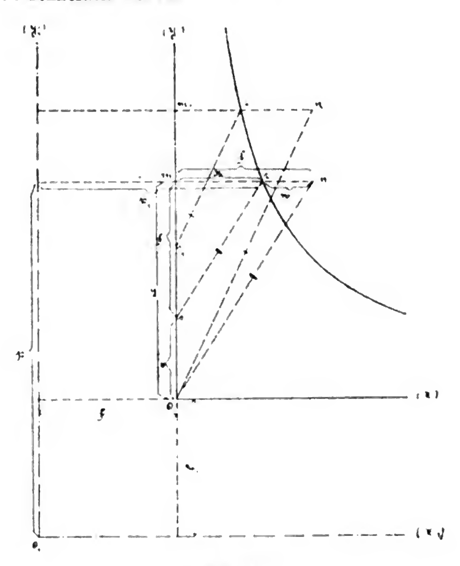


Fig. 56.

Verbindet man nun die Punkte I, II, III, IV ... mit O und zieht von den Punkten (1), (2), (3), (4) ... die Parallelen $(1)\, r_1 \parallel OI$, $(2)\, r_2 \parallel OII$, $(3)\, r_3 \parallel OIII$ ..., so treffen diese die correspondirenden Geraden $1\,I$, $2\,II$, $3\,III$ ... in den Hyperbelpunkten r_1, r_2, r_3, r_4 ..., welche durch einen continuirlichen Zug mit einander verbunden werden.

Der von S gegen die Achse $O(x)$ streichende Theil des Hyperbelastes ist gleich dem eben construirten. Eine Be-

Digitized by Google

stimmung desselben ist überflüssig, da ja durch Verwechselung der Bezeichnungen p und p_1 die dem zunehmenden p_1 entsprechenden p, auf dem bereits construirten Theile, gleichfalls abgenommen werden können.

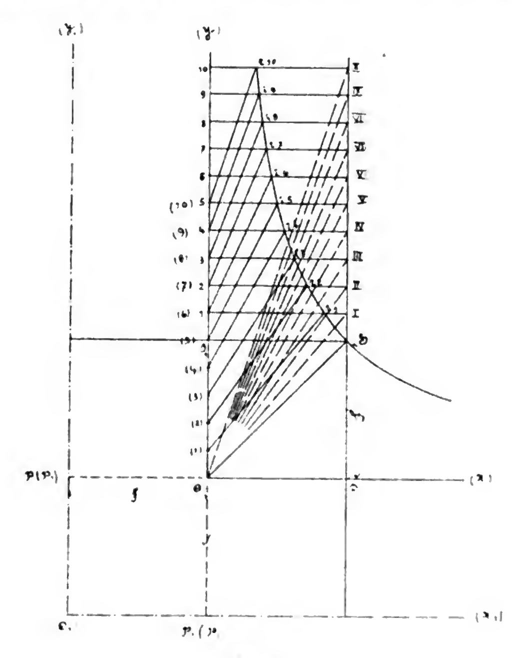


Fig. 57.

Eine Construction der Hyperbel kann entfallen, wenn man nicht auf eine continuirliche Aufeinanderfolge der Werthe von p und p_1 reflectirt. Um rasch für beliebige Werthe von p (p_1) die entsprechenden Werthe von p_1 (p) zu finden, kann man folgendermassen vorgehen:

Digitized by Google

a) Man trägt auf jede von zwei in O_1 sich schneidenden aufeinander senkrechten Geraden $O_1(x_1)$ und $O_1(y_1)$ (Fig. 58) von O_1 aus die Brennweite f zweimal auf und erhält die Punkte r, n, s und m. In r und s errichtet man je eine Senkrechte

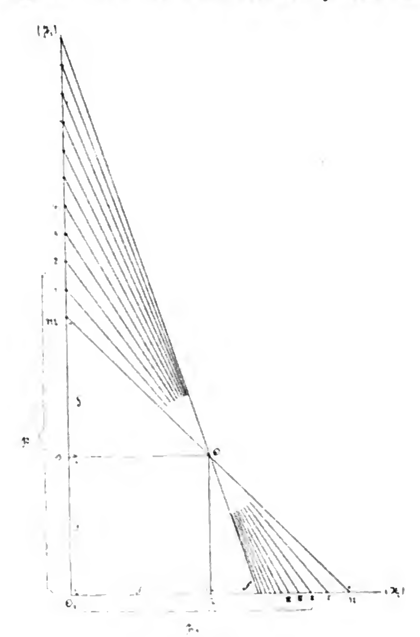


Fig. 58.

rO und sO. Wenn man nun auf $O_1(y_1)$ von m aus eine beliebige Anzahl gleicher (oder auch ungleicher) Stücke $m-1$, $1-2$. $1-3$, $1-4$ ... aufträgt und die Punkte m, 1, 2, 3 ... mit O verbindet, so werden die, über O hinaus, verlängerten Verbindungslinien die Gerade $O_1(x_1)$ in n, I, II, III ... treffen. Ist nun bei einem Objectiv von der Brennweite f, die

Digitized by Google

Gegenstandsweite p_1, gleich einer auf der $O_1(x_1)$ Achse gemessenen Strecke, z. B. $O_1 II$, so ist die entsprechende Bildweite gleich der auf der $O_1(y_1)$ gemessenen correspondirenden Strecke $O_1 2$.

Die Richtigkeit dieser Behauptung ergibt sich aus der Aehnlichkeit der Dreiecke:

$$s O e \sim r O II,$$

in welchen stattfindet:

$$s2 : sq = rq : r II,$$

und wenn man $O_1 2$ mit p und $O_1 II$ mit p_1 bezeichnet:

$$(p - f) : f = f : (p_1 - f),$$

woraus sich ergibt

$$(p - f)\ (p_1 = f) = f^2,$$

welches mit Gleichung 6 identisch ist.

b) Wenn man in Fig. 56 die Strecken

$$rn = \omega$$
$$sO = \upsilon$$

bezeichnet, so folgt aus der Figur:

$$10.\quad \begin{matrix} x = f - \omega & \qquad p_1 = 2f - \omega \\ y = f + \upsilon & \qquad p = 2f + \upsilon \end{matrix}$$

und wenn Gleichung 9:

$$(f - \omega)(f + \upsilon) = f^2,$$

woraus sich ergibt:

$$11.\quad \omega = \frac{f\upsilon}{f + \upsilon}.$$

Die für zu- oder abnehmende Werthe von υ entsprechenden Werthe von p und p_1 lassen sich aus dem Diagramm, Fig. 59, entnehmen. Die Construction desselben ist folgende: Auf einer Graden OR trägt man von einem Punkte O nach auf- und abwärts die Strecken $O O_1 = O O_2 = f$ auf und errichtet in den Punkten O_1, O, O_2 die Senkrechten $O_1 e_1$, Oe, $O_2 e_2$. Weiter trägt man von O_2 nach aufwärts eine Anzahl gleicher (oder ungleicher) Stücke $O_2 - 1$, $1 - 2$, $2 - 3$, $3 - 4$ ... auf und verbindet die Punkte O_2, 1, 2, 3, 4 ... mit einem passend gewählten sonst beliebigen, auf der Geraden Oe gelegenen, Punkte e.

Wenn man nun von den Punkten I, II, III, IV ..., in welchen die Verbindungslinien $1e$, $2e$, $3e$, $4e$ ... die Gerade $O_2 e_2$ schneiden, Parallele zu $O_1 R$ zieht, so werden die zwischen den Geraden $O_2 e$ und $O_1 e_1$ gelegenen Stücke $r_1 s_1$, $r_2 s_2$, $r_3 s_3$, $r_4 s_4$ ... dieser Parallelen, wegen der Construction, zu den correspondirenden Strecken $O_1 1$, $O_1 2$, $O_1, 3$, $O_1 4$ ... im Verhältniss von p_1 zu p stehen. Stellt daher z. B. das Stück $r_1 s_1$ die gegebene Gegenstandsweite p_1 dar, so ist $O_1 1$ die entsprechende Gegen-

Digitized by Google

standsweite p. Bei Verwechselung der Bezeichnungen von p und p_1 findet das Umgekehrte statt. Ist das Gesagte richtig, so muss, wegen Gleichungen 10, wenn $O_2 1 = \vartheta$ ist, $r_1 1 = \omega$ sein.

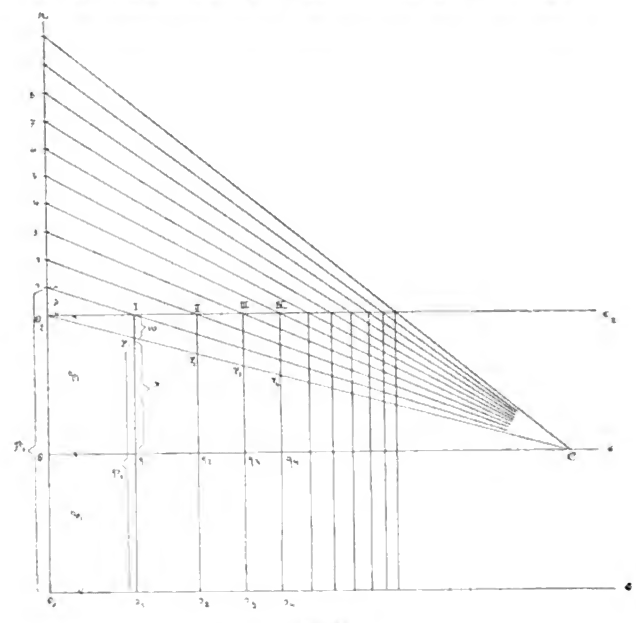


Fig. 59.

Aus den ähnlichen Dreiecken:

$$O 1 e \sim q_1 I e \text{ und}$$
$$O_2 1 e \sim r_1 I e \text{ folgt:}$$
$$O 1 : O_2 1 = q_1 I : r_1 I, \text{ d. h.}$$
$$(f + \vartheta) : \vartheta = f : r_1 I, \text{ woraus}$$
$$r_1 I = \frac{f \vartheta}{f + \vartheta} \text{ oder wegen Gleichung 11}$$
$$= \omega.$$

Digitized by Google

II.

Die oft langwierige Arbeit des Einstellens bei Vergrösserungen, welche die Geduld oft auf eine harte Probe stellt, hat mich veranlasst, den in Fig. 62 skizzirten Apparat zu construiren, bei welchem durch eine einzige Manipulation (Drehung einer Schraube oder eines Zahnstangengetriebes) die einzelnen Theile des Apparates so bewegt werden, dass ihre gegenseitige Entfernung, in jedem Momente, dem durch Gleichung 1 ausgedrückten Gesetze der conjugirten Brennweiten entspricht, d. h. dass in jedem Momente der Apparat richtig eingestellt sei

Der Mechanismus des Apparates lässt sich nun in der Weise einrichten, dass das Objectiv feststeht und Original und Vergrösserung sich bewegen, oder dass das Original feststeht und Objectiv und Vergrösserung sich bewegen, oder endlich, wie im vorliegenden Falle, die Vergrösserung fix ist und Objectiv und Original bewegt werden.

Um die Bewegung der genannten Theile so zu regeln, dass für die zu- oder abnehmende Entfernung (p) des Objectives von der Vergrösserung sich der Abstand (p_1) des Objectives vom Originale entsprechend dem Gesetze der conjugirten Brennweiten von selbst modificire, wurde der Rahmen für das Objectiv und jener für das zu vergrössernde Original an den Enden einer als „Scheere" bekannten Vorrichtung angebracht und vier Knotenpunkten der letzteren die Bewegung in krummen Bahnen von der gleich zu erwähnenden Form vorgeschrieben.

Stelle die Fig. 60 eine derartige aus Lamellen bestehende Scheere dar, an deren Enden einerseits der Rahmen mit dem Objectiv so angebracht sei, dass der zweite Hauptpunkt desselben oberhalb des Drehungspunktes e sich befinde, andererseits der Rahmen mit dem zu vergrössernden Bilde so angebracht sei, dass die Bildebene mit der durch die Drehungspunkte ggg gehenden Verticalebene zusammenfallen. Die Drehungspunkte a, a, a_1, a_1 wären jene, denen die Bewegung vorgeschrieben werden soll.

Lässt man nun das ganze System $aagg$ von der Vergrösserungsebene $c_1 c_2$ sich entfernen, also die Bildweite p wachsen, so muss der Abstand eg, oder die Gegenstandsweite p_1, gleichzeitig um einen entsprechenden Werth abnehmen. Dies kann nur dann geschehen, wenn die Scheere nebst der Bewegung von $c_1 c_2$ ab, sich auch noch allmählich zusammendrückt. Bei der Bewegung der Scheere von $c_1 c_2$

Digitized by Google

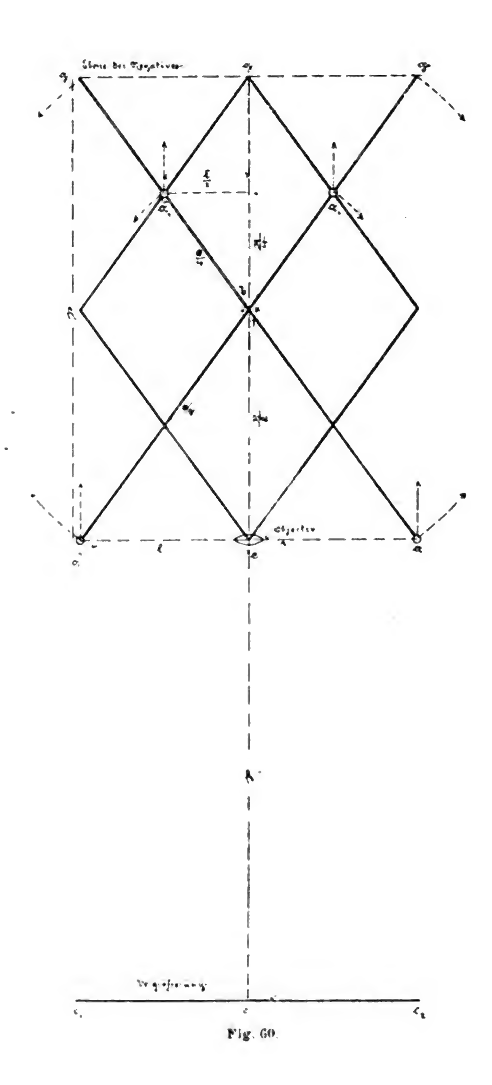


Fig. 60.

Digitized by Google

ab bewegen sich die einzelnen Drehungspunke a, a, a_1, a_1 in geradlinigen, durch die Pfeile angedeuteten Bahnen; beim Zusammendrücken der Scheere hingegen findet eine Bewegung in kreisförmigen Bahnen statt, deren gemeinsamer Mittelpunkt im Knotenpunkte b liegt. Finden beide Bewegungen gleichzeitig statt, so werden für die in Rede stehenden Drehungspunkte krummlinige Bahnen resultiren, deren Verlauf sich aus den Gleichungen:

$$(1) \quad \frac{1}{p} + \frac{1}{p_1} = \frac{1}{f}$$

und aus den aus Fig. 60 sich ergebenden Gleichungen:

12.

für die Punkte a:

$$\frac{O}{2} = \sqrt{\left(\frac{p_1}{2}\right)^2 + l^2},$$

$$\text{woraus: } l = \sqrt{\left(\frac{O}{2}\right)^2 - \left(\frac{p_1}{2}\right)^2};$$

für die Punkte a_1:

$$\frac{O}{4} = \frac{1}{2}\sqrt{\left(\frac{p_1}{2}\right)^2 + l^2}$$

bestimmen lässt.

Darin bedeutet O die Länge ag einer durch den Mittelpunkt b der Scheere gehenden Lamelle, l den Abstand ae zweier Drehungspunkte an den Enden der Scheere, p, p_1 und f, die Bild-, Gegenstands- resp. Brennweite.

In den Gleichungen sind constante Grössen: die Brennweite des Objectives f, die Länge der Lamelle O; variable Grössen: die Werthe von p, p_1 und l.

Nimmt man einen der Werthe, z. B. p an, so lassen sich die beiden anderen durch Berechnung oder Construction bestimmen.

Die Fig. 61 zeigt den Gang der Construction der Bewegungscurven für die Punkte a, a, a_1, a_1 der Fig. 60 für eine successive Zunahme der Bildweite p und das Stück $\frac{f}{10}$, u. zwar vom Werthe $p = 2f$ angefangen.

Auf einer Geraden AB, welche die Längenachse des Apparates darstellt, wird das gewählte Mass $\frac{f}{10}$ in der nöthigen Anzahl Male aufgetragen und durch die erhaltenen Theilungspunkte die auf AB senkrechten, daher zu einander parallelen

Digitized by Google

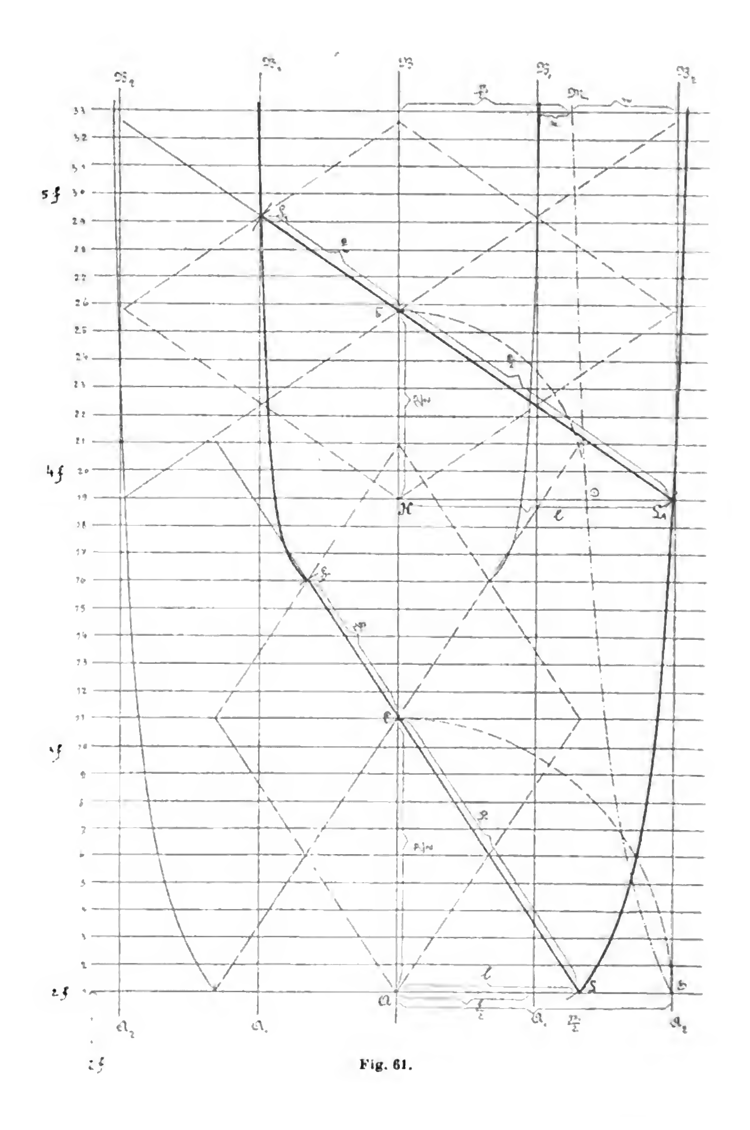


Fig. 61.

Digitized by Google

Geraden 1, 2, 3, 4 ... gezogen. Da für die Gleichungen 12 nicht die Grösse p_1, sondern $\frac{p_1}{2}$ benöthigt wird, wird man zur Bestimmung des Hyperbelastes SM, nach einer der oben angegebenen Methoden, von der Geraden AB, welche hier die $O(y_1)$ Achse darstellt, nicht die ganze Brennweite f, sondern nur die Hälfte $\frac{f}{2}$ zweimal nach rechts auftragen und durch die erhaltenen Punkte die Geraden $A_1 B_1$ und $A_2 B_2$ parallel zu AB ziehen. $A_1 B_1$ stellt dann hier die $O(y)$ Achse, $A_2 B_2$ eine zu ihr parallele, durch den Scheitel S gehende Gerade dar. Die Grösse $eb = \frac{p_1}{2}$ der Fig. 60 ist hier in jedem Punkte der Längenachse AB gleich dem Abstande desselben von der Curve SM, analog wie in den Fig. 55, 56 und 57.

Zur Construction des Dreiecks acb der Fig. 60, durch welches die Lage des Punktes a und mithin auch ein Punkt seiner Bahn für jede Stellung der Scheere bestimmt ist, wird man zuerst in dem gewählten Theilungspunkte der Längenachse AB dessen Entfernung von der Hyperbel SM auf der Theilungslinie abmessen und dieses Mass auf die Achse übertragen, wie dies für die Theilungspunkte A und K durch Uebertragen der Strecke AS nach C und die Strecke KD nach E geschehen ist.

Von dem auf diese Weise auf der Achse bestimmten Mittelpunkte der Scheere C (oder E) wird mit der festgestellten und in den Zirkel genommenen halben Länge $\frac{O}{2}$ einer Mittellamelle der Scheere die Theilungslinie AS (resp. KD) in L (resp. L_1) geschnitten. Die Punkte L und L_1 sind zwei Punkte der Bahn eines Punktes a; durch Uebertragung auf die andere Seite der Achse AB bekommt man die zwei entsprechenden Punkte der Bahn des zweiten Punktes a. Verlängert man die Verbindungslinie CL (resp. EL_1) nach rückwärts und trägt auf der Verlängerung von C (resp. E) aus das Stück $\frac{O}{4}$ auf, so bekommt man in G (resp. G_1) einen Punkt der Bahn für den Drehungspunkt a_1.

Auf die angegebene Art werden sämmtliche Punkte der Bahnen der Drehungspunkte a, a, a_1, a_1 bestimmt.

In der Fig. 61 sind die Formen der Scheere für die zwei Stellungen des Objectives oberhalb A und oberhalb K durch gestrichelte Linien angedeutet.

Digitized by Google

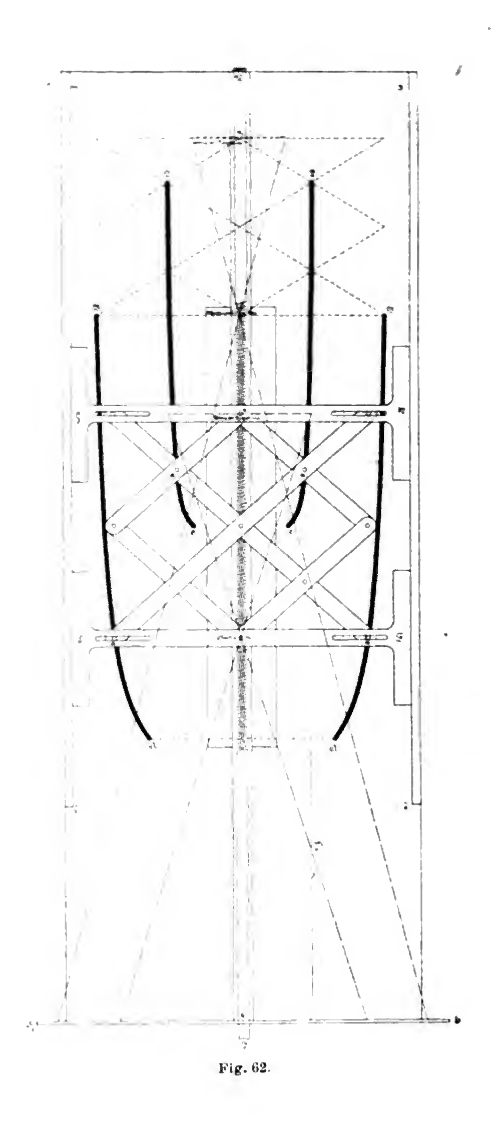


Fig. 62.

Digitized by Google

Der auf Grund des bisher Gesagten construirte Apparat ist im Grundrisse in Fig. 62 schematisch dargestellt; die Länge der Bahnen der Drehungspunkte a, a, a_1, a_1 der Fig. 60 entspricht einer Vergrösserung von gleicher Grösse bis auf das Vierfache.

Die Scheere selbst besteht aus stählernen Lamellen mit cylindrischen Messingstiften in den Drehungspunkten, welche bei a, a, a_1, a_1 unten ein Stück hervorragen und in die führenden Nuten des Grundbrettes eingreifen. Diese sind nach den Bewegungscurven gestaltet, wobei die halbe Dicke der Stifte beiderseits der Curven als halbe Breite der Nuten aufgetragen wurde. Die Drehungsstifte an den Enden der Scheere sind mit zwei Schienen EF und GH in der Weise verbunden, dass die mittleren fest, die Endstifte hingegen in Schlitzen der Schienen beweglich sind. Diese Schienen EF und GH, deren Bewegung parallel zu sich selbst und zur Vergrösserungsebene RS durch die seitwärtigen Führungen JK und LM gesichert ist, tragen die Rahmen mit dem Objectiv und dem zu vergrössernden Bilde, nur haben jene eine solche Lage, dass der zweite Hauptpunkt des Objectives genau vertical über dem Drehungspunkte m, die Bildebene des Originals genau in der durch die Mittellinie der Schiene GH gehenden Verticalebene liegt.

Befindet sich die Scheere am Anfange der Bewegung, also die Mittellinie der Schiene EF oberhalb AA_1, so entspricht diese Stellung einer Aufnahme in gleicher Grösse und es ist $qm = mn = 2f$. Befindet sich die Scheere am Ende der Bewegung, also die Mittellinie der Schiene EF oberhalb BB_1, so entspricht diese Stellung einer einfachen Vergrösserung, und es ist $qm_1 = p = 5f$ und $m_1 n_1 = p_1 = \frac{5}{4} f$.

Die Bewegung des ganzen Systems, sowohl von als zu der Vergrösserungsebene, muss von der Schiene EF des Objectivrahmens ausgehen und kann durch Druck oder Zug mit der Hand, oder mittels eines an EF angemachten Triebes, oder endlich, wie es in Fig. 62 angedeutet ist, mittels einer Schraube geschehen, welche in eine unter der Schiene EF sitzende Mutter eingreift. Die Schraubenstange wird zweckmässig durch die ganze Länge des Grundbrettes geführt und steht beiderseits zur Anbringung einer Kurbel etwas vor, so dass die Bewegung des Systems von beiden Enden des Grundbrettes aus bewerkstelligt werden kann.

Vergrösserungsrahmen, Objectivrahmen und Originalrahmen werden auf bekannte Art durch elastische Auszüge verbunden.

Digitized by Google

Sollen statt Vergrösserungen. Verkleinerungen gemacht werden, so kommt das Original in die bisherige Vergrösserungsebene und die empfindliche Platte, oder das empfindliche Papier in die bisherige Ebene des Originals. Ist das zu verkleinernde Original nicht durchsichtig, etwa eine Zeichnung, so wird behufs Beleuchtung desselben der elastische Auszug zwischen Objectivrahmen und Original angeschaltet.

Ueber weitere Details des Apparates, deren Besprechung hier zu weit führen würde, bin ich zu jeder Auskunft gern bereit.

Die Arbeiten und Fortschritte in der Astrophotographie im Jahre 1894.

Von Dr. R. Spitaler, Adjunct an der k. k. Sternwarte der deutschen Universität in Prag.

Die Herstellung der photographischen Himmelskarte, deren grosse Bedeutung für die Astronomie wir bereits in den vorhergehenden Jahrgängen hervorgehoben haben, ist nach den Berichten der daran betheiligten Sternwarten im vollen Gange. Besprechungen dieses grossartigen internationalen Unternehmens finden sich in Astronomy and Astro-Physics, 123, March 1894, in The Observatory Nr 208, u. a. O.

Ueber das Ausmessungsbureau der Sternphotogramme an der Pariser Sternwarte, welches unter der Leitung von Fräulein Dr. Klumpke steht, findet sich von derselben eine ausführliche Darstellung in Astronomy and Astro-Physics 119, Nov. 1893, welche dem Congress für Astronomie und Astrophysik in Chicago vorgelegt worden war. Auch H. H. Turner bespricht in einer vorläufigen Notiz die Reduction der Ausmessungen der Sternaufnahmen in den Monthly Notices of the Royal Astronomical Society in London, Vol. LIV, No. 1. Ueber dasselbe Thema spricht auch H. Jacoby im Astronomical Journal No. 310.

Ueber die Irrthümer, die bei der Abschätzung der Sternhelligkeiten nach Photographien vorkommen können, gibt Abney (Monthly Notices Vol. LIV, No. 2, auch besprochen in Astronomy and Astro-Physics 123, March 1894) sehr beachtenswerthe Aufklärungen. Weitere Studien über den Einfluss der atmosphärischen Refraction auf die photographischen Sternbilder hat A. A. Rambaut (Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 11) angestellt.

Digitized by Google

Mit immer grösseren Erfolgen greift die Spectralphotographie in die astronomische Forschung ein. Bei diesen Arbeiten nehmen wohl die hervorragendsten Plätze das astrophysikalische Observatorium in Potsdam und das Harward College Observatory in Cambridge in Amerika ein; über die Arbeiten am letzteren Institute gibt der Anual Report ausführlichen Bericht, der im Bulletin astronomique Tome XI, pag. 200 und in The Observatory No. 211 besprochen ist. Es seien aus dem umfangreichen Gebiete der Spectralphotographie nur folgende Arbeiten angeführt: H. C. Vogel, Ueber das Spectrum von β-Lyraae (Sitzungsbericht der königl. preuss. Academie der Wissenschaften zu Berlin, 1894, VI.; besprochen in Astronomy and Astro-Physics 125, May 1894). Ueber den neuen Stern im Fuhrmann (Astron. Nachr. No. 3198). Ueber die Bezeichnung der Linien des ersten Wasserstoff-Spectrums (Astron. Nachr. No. 3198). W. Sidgreaves, The Variable Spectrum of β-Lyrae in The Region of $F-h$, mit einer Tafel (Spectroscop, am Stonyhurst College Observatory, Astronomy and Astrophysics, 121, Jan. 1894, auch besprochen in den Monthly Notices, Vol. LIV, No. 2). E. C. Pickering, The new star in Norma. Mit einem Vergleichsspectrum der Novae Aurigae und Normae (Astronomy and Astrophysics 121, Jan. 1894). M. Flemming, Stars having peculier spectra (Astronomy and Astrophysics 119, Nov. 1893). Campbell, Preliminary Note on the Spectrum of the Orion Nebula (Astron. Nachr. No. 3205, ausführlich darüber in Astronomy and Astrophysics 125, März 1894). Hydrogen Envelope of the star $BD + 30^0 3639$ (Astron. Nachr. No. 3200 und Astronomy and Astrophysics 120, Dec. 1893). Es ist dies ein äusserst merkwürdiger Stern mit einer weitausgedehnten Wasserstoff-Atmosphäre; weitere Untersuchungen darüber stehen zu erwarten.

Auf dem Gebiete der Sonnenphotographie ist wenig neues zu berichten. Die Instrumente, welche verwendet werden, um den Zustand und die Veränderungen der Sonnen-Atmosphäre darzustellen, werden in L'Astronomie No. 6, Juni 1894, beschrieben. Diesbezügliche Arbeiten wurden von Deslandres in Paris, Recherches photographiques sur les flammes de l'atmosphère solaire (Bulletin astronomique, Tome XI, pag. 55 mit Illustrationen; übersetzt ins Deutsche im Sirius 1894, Heft 5) und von G. E. Hale, The solar faculae (Astronomy and Astrophysics 122, Febr. 1894) ausgeführt. Der Spectroheliograph Hale's für das grösste Telescop der Welt, das Yerkes Telescop in Chicago, welches ein Sonnenbild von

Digitized by Google

$6^1/_2$ engl. Zoll im Durchmesser gibt, ist beschrieben in Astronomy and Astrophysics 121, Jan. 1894.

Ueber photographische Aufnahmen der Sonnen-Corona am Pikes Peak wird im Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 11 berichtet; einige Reproductionen der Aufnahmen der Sonnen-Finsterniss vom 16. April 1893 enthält The Observatory No. 212, March 1894.

Das Joural of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 11 berichtet über die photographischen Aufnahmen der Sonnenflecken-Spectra auf der Sternwarte in Princeton.

D. Townley hat versucht, den veränderlichen Stern von kurzer Periode, Algol, auf photogrophischem Wege zu beobachten und hat sehr günstige Resultate erzielt (Public. of the Astron. Society of the Pacific, Vol. VI, No. 37).

Mit unermüdlichem Eifer hat der berühmte englische Astrophotograph Roberts seine schon grosse Liste von Nebelfleck- und Sternhaufen-Photographien wieder bereichert.

Der Nebel H. I. 168 = *NGC*·3184 zeigt auf der Photographie eine deutliche spirale Structur, während dieselbe von den Beobachtern des Nebels bisher nicht wahrgenommen war (Monthly Notices Vol. LIV, No. 2). Im Sternbilde des Perseus fand Roberts einen neuen Spiralnebel (Monthly Notices, Vol. LIV, No. 6). Die Besprechungen seiner übrigen Nebelfleck- und Sternhaufen-Photographien können in den Monthly Notices Vol. LIV, No. 2, 3, 6, 7 nachgelesen werden. Es sei auch bemerkt, dass er eine grosse Serie seiner Photographien in einem prachtvollen Bande in sehr schöner Reproduction veröffentlicht hat.

Auch Prof. Wolf in Heidelberg berichtet in den Astron. Nachr. No. 3214 über einige neue Nebelflecke, die er mittelst photographischer Aufnahmen aufgefunden hat. Prof. Barnard bespricht in Astronomy and Astro-Physics 123, March 1894 seine prachtvollen Anfnahmen der Milchstrasse mit besonderer Beachtung der Nebelgebilde und Sternhaufen, welche mit derselben im Zusammenhange stehen. Auch H. C. Russell hat seine Nebelfleck- und Sternhaufen-Aufnahmen am südlichen Himmel fortgesetzt (Monthly Notices Vol. LIV, No. 6). Der äusserst schwache und kleine Nebel beim Ringnebel in der Leier, welcher von Prof. Barnard entdeckt wurde, wurde auch von v. Gothard auf seinen photographischen Platten des Ringnebels erkannt (Astronomy and Astro-Physics, 123, March 1894 und Sirius 1894, Heft 4).

H. C. Wilson erhielt eine Photographie der Plejaden, als in denselben zwei Asteroïden sich befanden (Astronomy

Digitized by Google

and Astro-Physics, 123, March 1894, reproducirt die Aufnahme in No. 125, Mai 1894 derselben Zeitschrift). Prof. Rambaut hat auf Grund photographischer Aufnahmen die Eigenbewegung der Sterne im Dumbbell-Nebel untersucht (Monthly Notices, Vol. LIV, No. 5).

Die Zahl der kleineren Planeten ist auch in diesem Jahre auf Grund photographischer Entdeckungen derselben bereichert worden (Astron. Nachr. No. 3201—3230). Im Bulletin astron. Tome XI, pag. 196 ff. gibt Perrotin ein Tableau der in Nizza photographisch entdeckten Planeten und knüpft daran Bemerkungen über die Anzahl dieser Himmelskörper. Professor Wolf, der das Entdecken der kleinen Planeten mittels der Photographie ins Leben gerufen hat, besprach dieses Thema am Congress für Astronomie und Astrophysik in Chicago (Astronomy and Astro-Physics 119, Nov. 1893).

Was die photographischen Aufnahmen von Kometen betrifft, so hat Prof. Barnard damit am Kometen Brooks sehr beachtenswerthe Resultate erzielt, indem die Photographien deutliche Dislocationen im Schweife des Kometen zeigen (Astronomy and Astro-Physics 120, Dec. 1893; Daily Graphic of Nov. 30, 1893 enthält einige Reproductionen dieser Aufnahmen, auch im Journal of the British Astron. Association Vol. IV, No. 2 sind diese Aufnahmen wiedergegeben).

Ueber photographische Aufnahmen von Sternschnuppen zum Zwecke der Höhenbestimmung ihres ersten Aufleuchtens in der Atmosphäre berichtet The American Journal of Science, Febr. 1894 (auch besprochen im Bulletin astron. Tome XI pag. 186).

Vom Monde wurden neuerdings sehr schöne Aufnahmen auf der Pariser Sternwarte mit dem neuen Aequatoreal coudé von Dir. Löwy und Puisseux erhalten und waren ein paar derselben auch auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien ausgestellt.

Die Auswerthung der Mondphotographien zur Erforschung der Mondoberfläche ist, nachdem man die Grenzen des Möglichen überschritten, in grossen Misscredit gekommen. Die diesbezüglichen Polemiken sind fast in allen populär-astronomischen Zeitschriften wie Sirius, L'Astronomie etc. zu finden, weshalb, um nicht unvollständig zu sein, die Literaturangabe unterbleibt.

Dr. Schlichter giebt im Geographical Journal Nov. 1893 (besprochen im Journal of the British Astron. Association, Vol. IV, No. 5) eine Anleitung zur Bestimmung der geo-

Digitized by Google

graphischen Länge durch Photographiren von Monddistanzen. Auch C. Runge behandelt die Bestimmung der geographischen Länge, Breite und Ortszeit mittels Photographie (Journal of the British Astron. Association Vol. III, No. 11).

Absorptionsspectren von farblosen und gefärbten Gläsern mit Berücksichtigung des Ultraviolett.[1])

Von J. M. Eder und E. Valenta in Wien.

Die Absorption des farbigen, sowie des ultravioletten Lichtes durch Gläser von verschiedener Zusammensetzung verdient besondere Aufmerksamkeit, weil die Verwendung der verschiedenen Glassorten zu optischen und insbesondere auch zu photographischen Zwecken häufig durch ihre Durchlässigkeit gegenüber Lichtstrahlen von verschiedenen Wellenlängen bedingt erscheint. Dies gilt namentlich von den neuen Jenenser Glassorten, welche in den Glasschmelzereien von Schott und Genossen in Jena erzeugt und neben anderen optischen Zwecken auch in ausgedehntem Masse zur Herstellung von photographischen Objectiven verwendet werden.

Während die Daten für das Lichtbrechungsvermögen dieser Gläser bekannt sind, ist dies nicht bezüglich ihrer Durchlässigkeit für ultraviolette Lichtstrahlen der Fall.[2])

Da bekanntlich gewöhnliches Crown- und Flintglas bezüglich ihres Absorptionsvermögens für ultraviolettes Licht sich sehr verschieden verhalten, so bot die Untersuchung der neuen Glassorten in dieser Richtung ein Interesse, welches nicht des practischen Hintergrundes für die Objectiverzeugung entbehrt: dies gilt besonders für die Baryt-, Phosphat-, Borat- und Zinkgläser, welche von obengenanntem Institute hergestellt werden.

Auch über die Absorptionsverhältnisse der durch Metalloxyde gefärbten Glasflüsse liegen keine zusammenhängenden

1) Auszug aus einer Abhandlung der Verfasser, welche in der Sitzung der kais. Academie der Wissenschaften in Wien vom 4. Mai 1894 vorgelegt und in die Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe 1894, Bd. 61 aufgenommen. Die Originalabhandlung enthält überdies noch eine heliographische Tafel der photographischen Absorptionsspectren der Gläser.

2) Die Untersuchungen von Schjerning „Ueber die Absorption der ultravioletten Lichtstrahlen durch verschiedene Gläser“ (Berlin 1885, Inaugural-Dissertation) haben die älteren Crown- und Flintgläser zum Gegenstande.

Digitized by Google

Untersuchungen vor, wenigstens keine solchen, bei denen auf die Zusammensetzung der Glasflüsse, welche bei Herstellung der Gläser zum Ausgangspunkte gedient haben, Rücksicht genommen wurde. Aus diesem Grunde stellten wir nachfolgende Versuchsreihen an.

I. Ueber die Absorption des ultravioletten Lichtes in farblosen Gläsern.

Das Material zu den Versuchen über die Absorption des ultravioletten Lichtes in farblosen Gläsern wurde uns freundlichst von Herrn Dr. Schott in Jena zur Verfügung gestellt. Die Gläser wurden in planparallelen Scheiben von je 1 cm und 1 mm Dicke zerschnitten, geschliffen, polirt und dann vor den Spalt eines Quarzspectrographen gebracht. Als Lichtquelle diente der zwischen Elektroden, aus einer Legirung von Blei, Zink und Cadmium[1]) überschlagende Funke eines grossen Ruhmkorff'schen Inductoriums. Das Absorptionsspectrum dieses Lichtes in Glas wurde auf Bromsilbergelatine-Platten photographirt; die Belichtungszeiten waren 1—10 Minuten.

Durch den Vergleich der Absorptionsspectren der dünnen und der dickeren Glasplatten liess sich ein guter Ueberblick über das verschieden starke Absorptionsvermögen der einzelnen Glassorten gewinnen. Die untersuchten Glassorten sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich und Fig. 63 gibt einen, allerdings sehr unvollkommenen Ueberblick der photographischen Absorptionsspreetren (im Original sind deutliche Heliogravuren enthalten).

Wie man aus den Wellenlängen jener Lichtstrahlen, bei denen die Absorption sich geltend macht, wie selbe die Tabelle zeigt, entnehmen kann, verhalten sich die Gläser dem ultravioletten Lichte gegenüber sehr verschieden. Am ungünstigsten, d. h. am wenigsten durchlässig für die ultravioletten Strahlen erwies sich das gewöhnliche Silicat-Flintglas. Das neue Baryt-Flintglas absorbirt in dünnen Schichten das Ultraviolett in den Regionen $\lambda = 300\,\mu\mu$, d. i. zunächst den Fraunhofer'schen Linien P bis T in geringem Grade; dickere Schwerflintglasschichten absorbiren das ultraviolette Licht schon von K ab in erheblichem Masse, bei Baryt-Flintglas in dickerer Schicht dagegen tritt eine erhebliche Absorption erst bei M oder N ein.

---

1) Vergl. Eder, Beiträge zur Spectralanalyse (über die Verwendbarkeit der Funkenspectren verschiedener Metalle zur Bestimmung der Wellenlängen im Ultraviolett). Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Wissenschaften zu Wien, Bd. LX, 1892/93.

Digitized by Google

	Benennung	Brechungsindex für D	Partielle Dispersion			Absorption in der Dicke von			
						1 mm		10 mm	
			$C-D$	$D-F$	$F-G'$	Beginn einer schwachen Absorption	Eintritt der starken (völligen) Absorption	Beginn einer schwachen Absorption	Eintritt der starken (völligen) Absorption
						λ	λ	λ	λ
1.	Gew. Silicat Leicht-Flint . .	1,57101	0,00384	0,00943	0,00791	304	300	330	323
2.	Gew. Silicat-Flint	1,62016	0,00489	0,01220	0,01041	314	301	340	328
3.	Baryt-Leicht-Flint	1,55536	0,00334	0,00819	0,00677	303	298	324	318
4.	Gew Silicat-Crown . . .	1,51850	0,00262	0,00620	—	300	295	325	320
5.	Crown mit hoher Dispersion	1,51494	0,00277	0,00666	0,00543	290	285	320	314
6.	Leicht Phosphat-Crown . .	1,51593	0,00222	0,00515	0,00407	275	249	314	307
7.	Gew. Zink-Silicat-Crown .	1,51842	0,00262	0,00624	—	285	277	321	315
8.	Baryt-Silicat-Crown . . .	1,50958	0,00238	0,00558	—	285	276	322	316
9.	Engl. Hard-Crown	1,51681	0,00253	0,00604	—	293	279	325	320

Digitized by Google

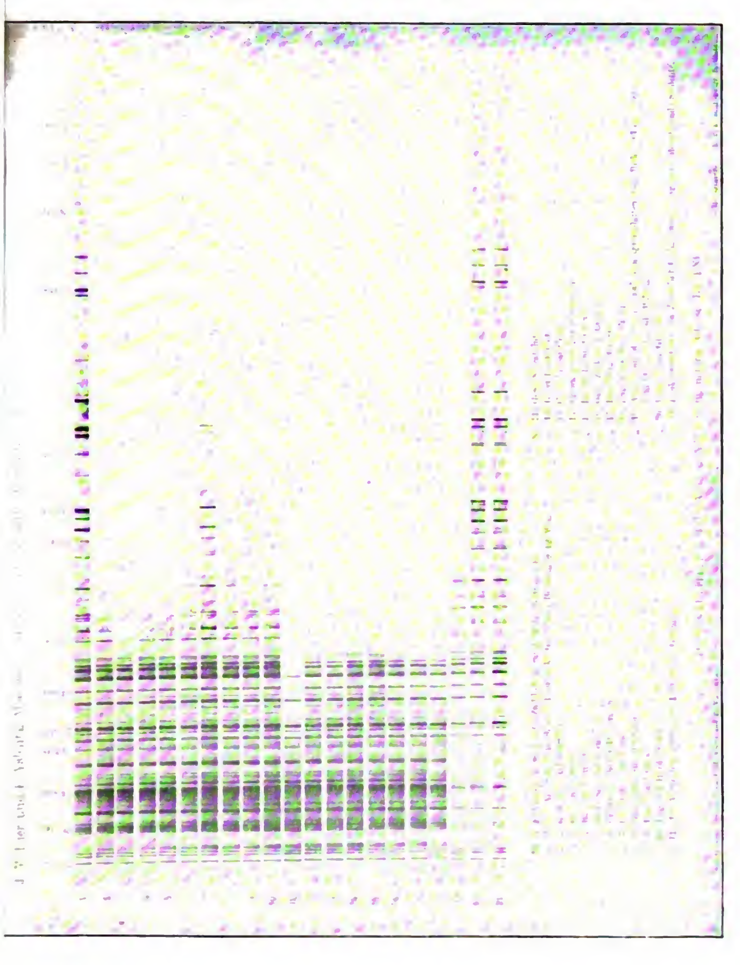


Fig. 63.

Digitized by Google

Die Absorption des Baryt-Flintglases ist in dünnen Schichten nahezu dieselbe wie bei englischem Hard-Crown: in dickeren Schichten jedoch nimmt die Undurchlässigkeit des Flintglases gegen das Ultraviolett rascher zu, als dies bei dem genannten und anderen Crowngläsern der Fall ist.

Eine sehr befriedigende Durchlässigkeit für ultraviolettes Licht zeigt das Crownglas von hoher Dispersion (Nr. 5), sowie das Zink- und Bor-Crownglas: alle diese Gläser aber übertrifft das Leichtphosphat-Crownglas (No. 6), welches von allen Gläsern die grösste Durchlässigkeit für die ultravioletten Lichtstrahlen (von $\lambda = 300$ an) zeigt. Jedoch ist auch diese Glasart trotz ihres relativ günstigen Verhaltens dennoch nicht im Entferntesten an Durchlässigkeit für das Ultraviolett mit dem Quarz zu vergleichen.

Dickere Schichten von gewöhnlichem Schwerflintglas (mehrere Centimeter stark) üben für Strahlen vom Beginne des Ultraviolett, ja sogar schon für die brechbarsten violetten Strahlen nächst der Fraunhofer'schen Linie *H* ($\lambda = 496.8$) eine, wenn auch schwache, so doch schon merkliche absorbirende Wirkung aus, während eine ebenso starke Absorption bei Baryt-Leichtflintglas erst bei den Linien *M* oder *N* auftritt, und bei Crowngläsern etwa bei O. Die Curve, welche die Absorption der Gläser bei zunehmender Glasstärke gegen ultraviolettes Licht zum Ausdrucke bringen soll, steigt jedenfalls bei allen Flintgläsern rascher als bei den Crowngläsern, und zwar bei ersteren in um so höherem Grade, als der Bleigehalt wächst.

Den typischen Verlauf der Absorption des ultravioletten Lichtes in Crownglas einerseits und Flintglas andererseits zeigt die Fig. 64

Da die zu photographischen Objectiven verwendeten Linsen in der Regel mit Canadabalsam verkittet werden, und bereits Hartley auf die absorbirende Wirkung dieses Körpers aufmerksam machte, so bezogen wir auch den Canadabalsam in den Kreis unserer Untersuchungen über Lichtabsorption ein. Zu diesem Zwecke verkitteten wir zwei Bergkrystallplatten mit Canadabalsam und photographirten das Funkenspectrum der genannten Metalllegirung in analoger Weise wie bei Bestimmung des Absorptionsvermögens der Gläser. Hierbei ergab sich, dass die stärkste Absorption des Ultraviolett bei ungefähr $\lambda = 298{,}0$, d. i. hinter der Fraunhofer'schen Linie *U* beginnt; es ist somit die Absorption für die stark brechenden Strahlen eine geringere als bei den besten 1 cm dicken Gläsern, etwas grösser als bei den 1 mm dicken Crownglasplatten, da-

Digitized by Google

gegen etwas kleiner als bei den 1 mm dicken Flintgläsern (vergl. obige Tabelle). Daraus geht hervor, dass Canadabalsam für Glaslinsen bezüglich der Absorption im Ultraviolett ein durchaus unschädliches Verkittungsmittel ist, weil sein diesbezügliches Absorptionsvermögen ein derartiges ist, dass es erst bei jenen brechbaren ultravioletten Strahlen zur Geltung kommen würde, welche vom Glase ohnedies absorbirt werden. Dagegen werden Quarzkörper durch Canadabalsam in ihrer Durchlässigkeit für Ultraviolett stark geschädigt und betreffs ihrer Leistungsfähigkeit auf jene von Glaskörpern herabgedrückt, selbst wenn die Dicke der Verkittung nur $^1/_{10}$ mm betragen würde. Dickes Glycerin, welches bereits V. Schumann als Bindemittel für Quarzprismen zu Zwecken der Spectrumphotographie empfohlen hat, ist dagegen für die ultravioletten Strahlen so durchlässig, dass das Spectrum bis zur Zinklinie $\lambda = 2024$ ungeschwächt durchdringt.

Es fragt sich nun, ob bei photographischen Arbeiten im Tageslichte Quarzlinsen gegenüber Glaslinsen sich als erheblich vortheilhaft erweisen würden, angenommen, dass die photographischen Objective dieselbe ralative Helligkeit (Verhältniss der wirksamen Oeffnung zur Brennweite) hätten. Zu diesem Zwecke verglichen wir eine einfache planconvexe Quarzlinse bei gleicher Abblendung mit einer einfachen Crownglaslinse (Focus für die Fraunhofer'sche Linie D = 75 cm), indem wir beide zu photographischen Aufnahmen im diffusen Tageslichte verwendeten. Dabei ergab sich, dass die practische photographische Wirksamkeit auf Bromsilbergelatine-Platten nahezu gleich ist. Die Quarzlinse ist etwas lichtstärker, welcher Unterschied jedoch kaum bemerkbar

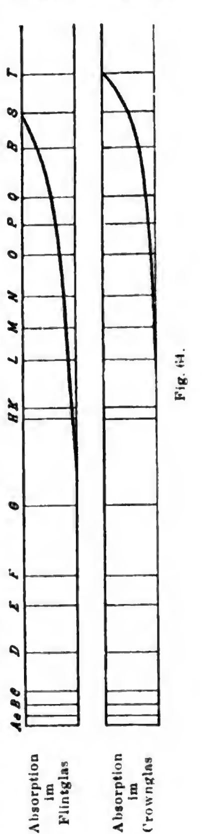


Fig. 44.

war.[1]) Bedenkt man, dass die Glaslinse so viel von dem photographisch stark wirkenden Ultraviolett absorbirt, welches durch die Quarzlinse unbehindert durchgeht, so ist das Resultat vielleicht befremdend; jedoch findet diese Erscheinung alsbald ihre Erklärung in dem Umstande, dass das Tageslicht relativ wenig stark brechende ultraviolette Strahlen enthält und das diffuse reflectirte Tageslicht, mit dem wir es in der Regel in der photographischen Praxis zu thun haben, arm an Strahlen von kleinerer Wellenlänge als $\lambda = 390$ ist. Die Lichtstrahlen, welche den Fraunhofer'schen Linien *L* bis *N* entsprechen, spielen unter diesen Verhältnissen eine nebensächliche Rolle, und zwar um so mehr, als das Maximum der Empfindlichkeit der Bromsilbergelatine-Platten im Hellblau des Spectrums (zwischen $\lambda = 438$ bis $\lambda = 430$) liegt[2]), da nun sogar die directen Strahlen des Sonnenspectrums auf Bromsilbergelatine in der Nähe der Linie *M* nur mehr $^1/_{10}$ der Wirkung im Blau äussern, und da ferner im diffusen reflectirten Tageslichte diese ultravioletten Strahlen noch schwächer auftreten, so erklärt es sich, dass die ultravioletten Strahlen von kleinerer Wellenlänge, als jene der Fraunhofer'schen Linie *M*, bei der Herstellung von photographischen Bildern in der Camera mittels Bromsilberplatten wenig in Betracht kommen.

Es liefern also Crowngläser für practische photographische Arbeiten im diffusen Tageslichte sowohl für sich allein, als auch unter Anwendung von Canadabalsam hinreichend Ersatz für ultraviolett durchlässige Linsen, so dass an einen Ersatz für diese Linsen durch solche aus Quarz nicht gedacht zu werden braucht.

Anders verhält es sich mit Schwerflintglaslinsen; diese üben in dichteren Schichten eine merkliche Absorption im Violett und eine sehr starke im Beginne des Ultraviolett aus. Bedenkt man, dass die Lichtstrahlen nächst *N* ungefähr die halbe photographische Wirkung auf Bromsilber äussern, als jene im Maximum der Wirkung (hellblau nächst der Linie *G*), so ist es sofort ersichtlich, dass photographische Objective, welche Schwerflintglas als Componenten enthalten, bei gleicher relativer Oeffnung $\left(\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Brennweite}}\right)$ nur die halbe photographische

1) Schwerflintglaslinsen verhalten sich merklich ungünstiger, ebenso gewöhnliche achromatisirte Glaslinsen, welche aus Crown- und Flintglas combinirt sind.

2) Vergl. O. Lohse: „Die Wirkung der Farben auf Bromsilbergelatine-Platten" (Jahrbuch für Photographie für 1894, S. 271).

Digitized by Google

Wirksamkeit des Bildes liefern werden, gegenüber derartigen Linsen, welche nur aus Crownglas bestehen; dem Crownglas nahe, aber demselben nicht gleichkommend, sind Combinationen, welche neben Crownglas noch Barytleichtflintglas-Linsen enthalten. Dieses Verhalten der Gläser ist von Wichtigkeit bezüglich des Verhältnisses der optischen Helligkeit zur photographischen Wirkung des Lichtbildes bei Anwendung verschiedener Objectivtypen.

II. Gefärbte Gläser.

Die Absorptionsspectren der mit Metalloxyden gefärbten Glasflüsse weisen sowohl im sichtbaren, als auch im ultravioletten Theile eine grössere Mannigfaltigkeit auf als die farblosen Gläser. Auch hier liegen keine zusammenhängenden Untersuchungen über Zusammensetzung, Farbe, Absorptionsspectren vor.

Das von uns untersuchte Material verdanken wir der Freundlichkeit der Herren Prof. Dr. Linke und Adjunct Adam in Wien. Die Glasflüsse wurden in Platten von verschiedener Dicke zerschnitten, diese geschliffen und polirt, so dass planparallele Gläser von 1 mm und $^1/_2$—1 cm Stärke resultirten, welche zum Ausgangspunkte unserer Untersuchungen dienten.

Die zur Untersuchung verwendeten Glasmassen wurden von den bereits erwähnten Herren Prof. Dr. Linke und Adjunct Adam in folgender Weise hergestellt: Als Ausgangspunkt diente ein Glassatz, welcher der Zusammensetzung $2\,CaO,\ 1\,K_2O,\ 1\,Na_2O : 10\,SiO_2$ entspricht. In diesem Gemenge wurde ein Theil der SiO_2 durch Borsäure ersetzt, wodurch ein Glas folgender Zusammensetzung nach dem Schmelzen resultirte:

A.

$$2\,CaO,\ 1\,K_2O,\ 1\,Na_2O : 8\,SiO_2,\ 2\,B_2O_3,$$
$$1\,RO : (2\,SiO_2,\ 0{,}5\,B_2O_3).$$

Da aber die Färbung des Glases wesentlich auch von seiner Zusammensetzung, insbesondere von der Grösse des Bleigehaltes abhängig ist, so wurden zur Färbung auch Bleigläser hergestellt, und zwar:

B.

$$1\,RO : (2{,}5\,SiO_2,\ 0{,}3\,B_2O_3),$$

wobei $RO = 0{,}32\,PbO,\ 0{,}52\,K_2O,\ 0{,}16\,Na_2O$ ist.

C.

Formel wie bei B, jedoch

$$RO = 0{,}82\,PbO,\ 0{,}18\,K_2O,\ 1{,}55\,SiO_2.$$

Digitized by Google

Zur Erzielung eines rein gelben Chromsäure- und grünen Kupferglases mussten sogar reine Bleigläser, aus Minium und Sand erzeugt, verwendet werden, und zwar:

D.

$1\ PbO : 1{,}66\ SiO_2$.

Das Untersuchungsergebniss ist an der Hand von zwei Tafeln (Fig. 65 und 66) mit Absorptionscurven (bezogen auf die Fraunhofer'schen Linien) im Nachstehenden zusammengefasst.

1. Goldrubinglas (Ueberfangglas), siehe Fig. 65, 1. — Farbe bläulichroth. — Das Maximum der Absorption liegt zwischen D und $^1/_2\,E$. Das Absorptionsband erstreckt sich einerseits gegen D, anderseits gegen G. Das Goldrubinglas ist für Blau und Violett, sowie für den Beginn des Ultraviolett stark durchlässig. Zwischen der ultravioletten Linie N und O beginnt eine gegen das brechbarere Ende rasch wachsende Absorption.

2. Kupferoxydul-Ueberfangglas (Kupferrubin), siehe Fig. 65, 2. — Farbe roth. — Zeigt in dickeren Schichten eine Absorption bis über D. Dünne Schichten zeigen ein Absorptionsmaximum bei $D - {}^1/_3\,E$, darnach tritt ein deutlicher grünblauer Lichtschimmer auf, und erst von beiläufig F angefangen wird die Absorption total. Für die brechbareren Strahlen ist rothes Kupferoxydulglas nicht durchlässig, weshalb es sich sehr gut zur Herstellung von Dunkelkammerscheiben für photographische Zwecke eignet.

3. Kupferoxydgläser (in der Masse gefärbt), siehe Fig. 65, 3. u. 4., können, je nach der Zusammensetzung des Glassatzes blau, blaugrün bis grün gefärbt erscheinen. Bleifreies Kali-Natronglas (Glassatz A) gibt blaugrüne bis blaue Gläser, wogegen Bleisilicatgläser grüne Färbungen annehmen. Die Absorptionsverhältnisse dieser Gläser sind auffallend verschieden. Das mit Kupferoxyd gefärbte Kalinatronglas gibt einen Absorptionsstreifen im Roth und lässt gelbes, grünes und blaues Licht bis nahe G durch; bei G findet sich ein kleines Absorptionsband, worauf die Absorption sich im Violett bei G, $^1/_2\,H$ vermindert und bei H rasch gegen das Ultraviolett ansteigt. Das Bleiglas, welches mit Kupferoxyd gefärbt ist, weist ein ähnliches Absorptionsband wie das vorige in Roth auf, es geht jedoch hauptsächlich gelbes und grünes, dagegen nur wenig blaues Licht durch, so dass eine kräftige Absorption schon im Blau stattfindet und sich ansteigend über Violett und Ultraviolett erstreckt.

Digitized by Google

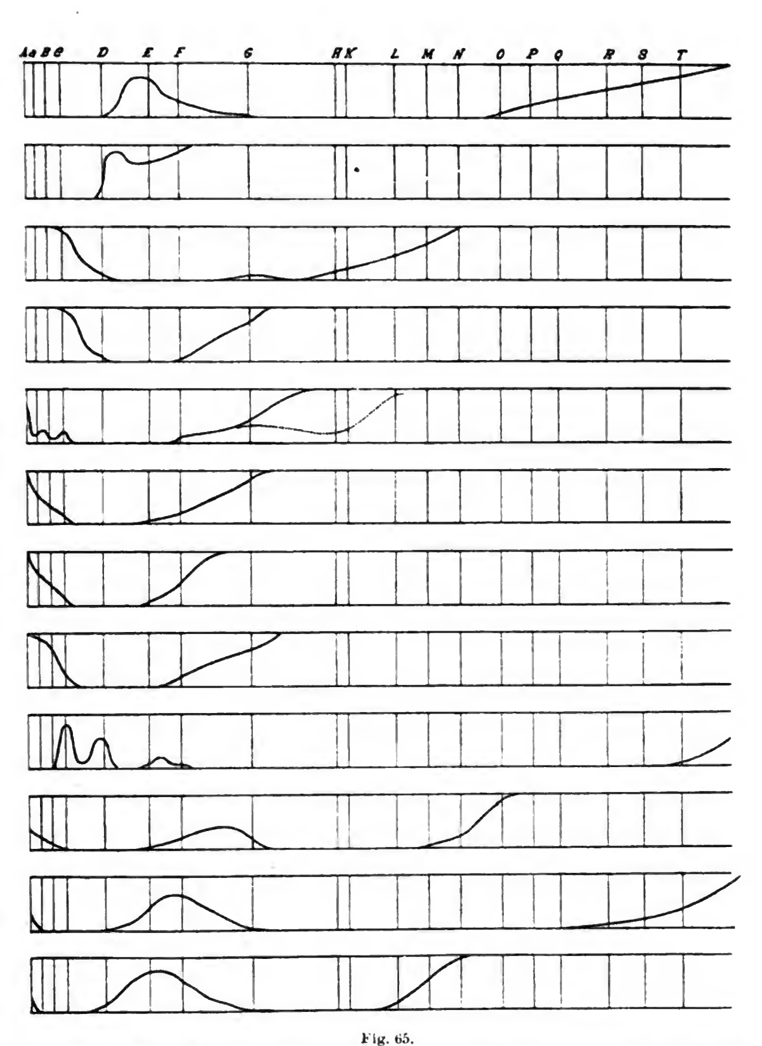


Fig. 65.

1. Goldrubin, roth. — 2. Kupferoxydul, roth. — 3. Kupferoxyd, Glassatz *A*, blaugrün. — 4. Kupferoxyd, Glassatz *D*, grün. — 5. Chromoxyd, Glassatz *A*, grün. — 6. Chromsaures Kali, Glassatz *A*, gelb. — 7. Chromsaures Kali, Glassatz *D*, gelb. — 8. Chromsaures Kupferoxyd, Glassatz *A*, blaugrün. — 9. Kobaltglas *A*, blau. — 10. Nickelglas *D*, braungelb. — 11. Mangan, Glassatz *B*, violett. — 12. Mangan, Glassatz *D*, violett.

Digitized by Google

Beim Bleiglase wird also im Vergleiche mit den reinen Alkaligläsern der Absorptionsstreifen vom brechbareren Ende des Spectrums gegen das wenig brechbare verschoben.

4 Chromoxydgläser, siehe Fig. 65, 5., durch Eintragen von Chromoxyd in geschmolzene Glasflüsse erhalten, sind grün, und zwar von reinerem Grün (Grasgrün) als Kupferoxydgläser. Das Absorptionsband, welches sich von Roth bis gegen Gelb erstreckt, zeigt in der Regel zwei schwache Maxima bei B und C gegen D. Gelbes und grünes Licht geht fast ungeschwächt hindurch. Bei der Fraunhofer'schen Linie F beginnt die Absorption, welche langsam bis ins Blau (bei G) ansteigt; bei intensiv gefärbten Gläsern tritt starke Absorption schon im Blau und Violett ein, bei schwach gefärbten (besonders bei borsäurefreien gewöhnlichen Natrongläsern) erstreckt sich die mittlere Absorption von E bis H; sie wird erst im Ultraviolett stark (s. punktirte Curve).

5. Chromatgläser, siehe Fig. 65, 6. und 7., mittels Kaliumchromat in Glasschmelzen erhalten, zeigen eine gelbe Farbe. Die Absorption weicht von den vorher erwähnten Chromoxydgläsern insofern ab, als der Absorptionsstreifen von Blau weiter gegen Blaugrün und Grün vorrückt (bis gegen E), während im Roth und Orange gleichfalls eine Absorption eintritt.

Bei den bleifreien Gläsern verläuft die Absorptionscurve langsamer im Blau als bei den Bleigläsern; bei den letzteren rückt das Absorptionsband weiter vom Dunkelblau gegen Hellblau, resp. Grün vor, so dass es gegen das weniger brechbare Ende des Spectrums verschoben erscheint.

6. Kupferchromatgläser, siehe Fig. 65, 8., sind feurig gelbgrün und ihre Absorptionsspectren entsprechen den Mischungen von Kupferoxyd mit Chromatgläsern.

7. Kobaltgläser, siehe Fig. 65, 9. (bleifrei), sind bekanntlich blau; ihr Absorptionsspectrum ist seit Langem bekannt. Dunkelblaue Kobaltgläser absorbiren das ganze Orange mit Ausnahme der dunkelrothen Strahlen nächst A und a bis B; schwächer gefärbte Gläser lassen in diesem Absorptionsbande zwei Maxima (bei C im Roth und $C\,{}^4/_5\,D$ im Orangegelb erkennen, von denen das letztere sich über D hinaus bis ins Gelbgrün erstreckt. Für die grünen Strahlen zwischen D und E ist ein Minimum der Absorption vorhanden, dagegen tritt von E bis über F (Maximum $E\,{}^1/_2\,F$) ein drittes Absorptionsband im Blaugrün auf. Das Blau, Violett und Ultraviolett geht nahezu ungeschwächt durch Kobaltglas, und es ist

Digitized by Google

namentlich die grosse Durchlässigkeit für Ultraviolett bemerkenswerth, welche fast dasselbe Mass erreicht, wie für weisses Glas.

Borax, mit Kobaltoxyd geschmolzen, gibt bekanntlich ein schön blaues Kobalt-Boraxglas, welches sich bezüglich seines Absorptionsvermögens ganz ähnlich dem Kobalt-Silicatglase verhält. Es sind die drei analogen Maximas im Roth, Orange und Grün vorhanden, jedoch liegen sie etwas weniger weit gegen Roth (d. h. die Maximas entsprechen absorbirtem Lichte von etwas kürzerer Wellenlänge, als dies bei Kobalt-Silicatglas der Fall ist).

8. Nickel-Bleiglas, siehe Fig. 65, 10., ist braungelb und zeigt ein wenig charakteristisches Absorptionsband im Roth. ein zweites zwischen *F* und *G*, während die Absorption im Ultraviolett sich von der Fraunhofer'schen Linie *M* an geltend macht.

9. Mangangläser, siehe Fig. 65, 11. und 12., zeigen die bekannte violette Färbung. Ein starkes Absorptionsband, welches sich von *D* bis *G* (Maximum zwischen *E* und *F*) erstreckt, sowie die grosse Durchlässigkeit für violettes und ultraviolettes Licht sind bemerkenswerth.

Bleiarme Mangangläser zeigen das Maximum der Absorption etwas mehr gegen *F*, während bei sehr bleireichen Gläsern das Maximum etwas mehr gegen *E* liegt.

10. Urangläser, siehe Fig. 66, 1. und 2., sind gelbgrün gefärbt, und zwar zeigen reine Alkalisilicatgläser oder solche mit kleinen Mengen Borsäurezusatz die bekannte Fluorescenz.

Bleihaltige Urangläser sind dunkelgelb und zeigen keine Fluorescenz.

Uran-Alkalisilicatglas zeigt mehrere Absorptionsbande; ein schwaches bei *D*, ein stärkeres zwischen *E* und *F*, und das stärkste bei $G\,^1/_2\,H$. Zu Beginn des Ultraviolett sinkt die Absorption, das Glas lässt ziemlich viel Ultraviolett nächst der Fraunhofer'schen Linie *L* durch, dann stellt sich eine rasch zunehmende Absorption für das Ultraviolett ein (s. Curve).

Bleihaltige Urangläser zeigen ein etwas abweichendes Verhalten. Das vorhin erwähnte schwache Absorptionsband bei *D* tritt zurück, bei $E\,^1/_2\,F$ und $F\,^2/_3\,G$ sind Absorptionsmaxima kenntlich, jedoch wird gegen das stärker brechbare Spectrumende das Licht viel stärker absorbirt, als dies bei den Alkalisilicat-Urangläsern der Fall ist; die Absorptionsbande rücken vom brechbareren gegen das weniger brechbare Ende vor.

Digitized by Google

11. Silber-Ueberfangglas, siehe Fig. 66, 3., ist orangegelb. Es zeigt eine starke Absorption für Blaugrün und Blau; die Absorption steigert sich von *E* an rasch und erreicht vor *G* ein Maximum. Das Absorptionsband sinkt im Violett allmählich bis über *H* hinaus, und es findet sich bei *L* ein Minimum welches bis gegen *O* reicht, wonach die Absorption wieder steigt. Stark gefärbte Silbergläser lassen dieses Minimum im Ultraviolett weniger deutlich erkennen als schwach gefärbte Gläser. Es bieten somit die orangegelb gefärbten Silber-Ueberfanggläser bei ihrer Verwendung zu Dunkelkammerscheiben für photographische Zwecke weniger Schutz gegen Ultraviolett als das gewöhnliche gelbe „Holzglas" (siehe unten); dagegen absorbirt das Silber-Ueberfangglas das Blaugrün und Blau relativ weitaus stärker als letzteres.

Wenn trotzdem das orangegelbe Silberglas in der photographischen Praxis sich häufig günstiger als das „Holzglas" erweist, so erklärt sich das aus dem Umstande, dass das Silberglas das Maximum der Absorption gerade für jeden Bezirk aufweist, für welchen die Bromsilbergelatine das Maximum der Empfindlichkeit besitzt.

Da ferner das diffuse Tageslicht und in noch höherem Grade Kerzenlicht relativ arm an ultravioletten Strahlen ist, kommt im erwähnten Falle die obige Eigenschaft des Silber-Ueberfangglases nicht störend zur Geltung, wohl aber vermag vom directen Sonnenlichte eine merkliche Menge ultravioletter Strahlen durch Silber-Ueberfangglas zu dringen.[1] An Feuer der Farbe übertrifft das Silberglas alle anderen gelben Gläser.

12. Grünes Eisenoxydulglas, siehe Fig. 66, 4., erhalten durch Eintragen von Eisenvitriol in Glasflüsse und reducirendes Schmelzen derselben, meist von trübem, grünem

---

1) Es ist somit die Angabe Hunt's, dass gelbe Silbergläser keine chemisch wirksamen Strahlen hindurchlassen", eine irrige. Wir erwähnen dies ausdrücklich, weil diese Angabe in neue ausführliche Lehrbücher der Chemie und Photographie übergegangen ist, so z. B. in Graham-Otto's Lehrbuch der anorganischen Chemie, 5 Aufl., Bd. II, 4 Abth., 1. Hälfte, 1886, pag. 256; in diesem Werke findet sich die ganz unrichtige Angabe, dass beiläufig denselben Zweck (wie Silberglas) Glastafeln erfüllen, welche mit einer sauren Lösung von Chininsulfat und Gummi überdeckt sind. Diese Angabe ist deshalb unrichtig, weil Chininsulfat nur das Ultraviolett bis über die Fraunhofer'schen Linien *H* und *K* absorbirt und höchstens für Chlorsilberpapiere einen beiläufigen Schutz darbietet, denn diese haben das Maximum der Empfindlichkeit an der Grenze des Violett nächst *H* und *K*. Für Bromsilber, welches das Maximum der Empfindlichkeit im Hellblau besitzt, bieten Chininsulfatschichten nur einen sehr unvollkommenen Schutz und ist die Wirkung nicht im Entferntesten mit jener von gelben Gläsern zu vergleichen.

Digitized by Google

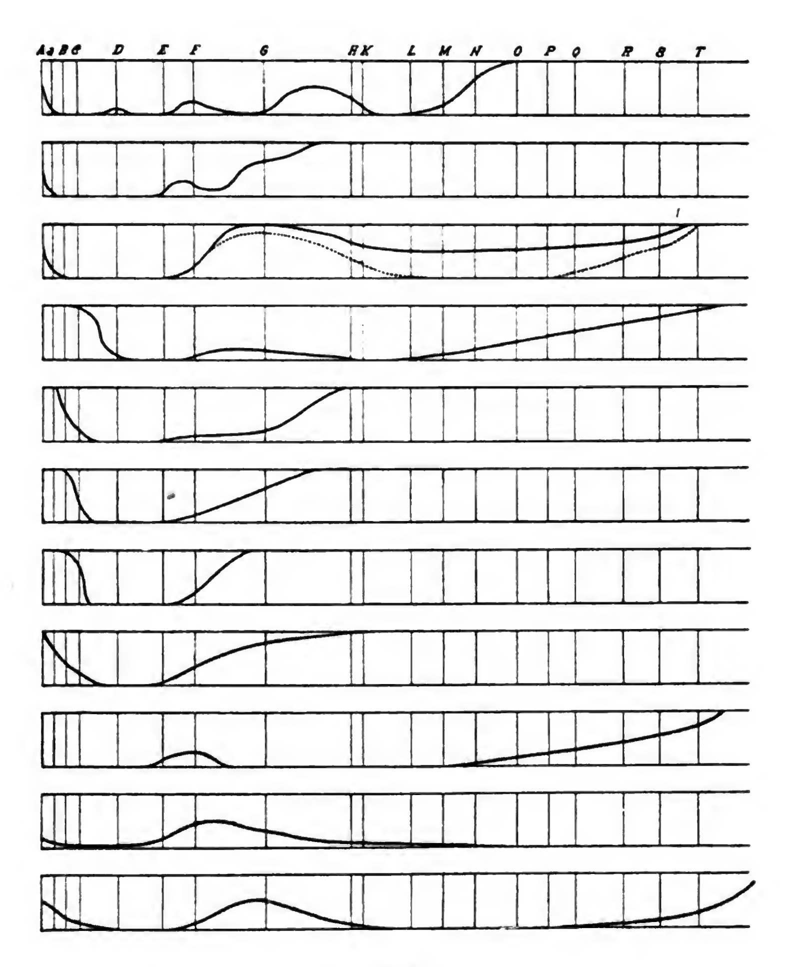


Fig. 66.

1. Uran. Glassatz *A*, gelb, fluorescirend. — 2. Uran, Glassatz *B*, dunkelgelb, nicht fluorescirend. — 3. Silber, orangegelb. — 4. Eisenoxydul, Glassatz *B*, flaschengrün. — 5. Eisenoxyd Glassatz *B*. — 6. Eisenoxyd, Glassatz *C*. — 7. Eisenoxyd, Glassatz *D*. — 8. Holzglas, gelb. — 9. Selenglas. — 10 Silberspiegel auf Quarzplatten. — 11. Blattgold.

Digitized by Google

Ansehen (sogenanntes Flaschengrün). Die Absorption des Lichtes ist bei diesen Gläsern nicht besonders charakteristisch; ein breites Band im Roth und Orange, dann ein schwaches breites Absorptionsband von $E^2/_3 F$ bis gegen H. Von da an bis L vermindert sich die Absorption und steigt von L bis gegen T allmählich wieder an.

13. Charakteristisch sind gelbe Eisenoxydgläser, siehe Fig. 66, 5., 6. und 7. Gewöhnliche Alkali-Kalkgläser werden durch Eintragen von Eisenoxyd in die Schmelze hellgelb. Solche Gläser zeigen einen Absorptionsstreifen von Roth bis über Orange; Gelb und Grün dringen fast ungeschwächt durch; die Absorption erstreckt sich schwach ansteigend von E bis gegen G und wird im Ultraviolett sehr stark. Mit steigendem Bleigehalt der Glasmasse werden unter sonst gleichen Umständen die Eisenoxydgläser dunkler gelb und der Absorptionsstreifen wird von Blau weiter gegen Grün vorgeschoben, indem die Bleigläser eine stärkere Absorption für die brechbareren Strahlen aufweisen.

14. Gelbes „Holzglas“ oder Kohleglas, s. Fig. 66, 8., durch Eintauchen von Holzstäben in bleifreie Glasflüsse erhalten, ist weniger feurig gelb als Silberglas, sondern zeigt stets einen bräunlichen Ton. Sie besitzen ein hohes Absorptionsvermögen für Ultraviolett und Violett und übertreffen in dieser Beziehung weit das Silberglas. Dagegen absorbirt „Holzglas“ merklich weniger Blau und steht hierin hinter dem Silberglas zurück (vergl. die Absorptionscurven Fig. 66, 3. und 8.). Die gebräuchlichsten Gelbscheiben für photographische Dunkelkammern sind derartige Holzgläser. Wir bemerken, dass Combinationen von je einer orangegelben Silber-Ueberfangglasscheibe mit einer Holzglasscheibe bei photographischen Processen einen besseren Schutz gewähren als gleichartige Doppelscheiben einer Glasart, denn Silber- und Holzglas ergänzen sich bezüglich der Absorption im Hellblau und Ultraviolett.

15. Röthliches Selenglas, siehe Fig. 66, 9., zeigt eine schwach rosenrothe Färbung. Es wurde von Herrn Reich in seiner Glasfabrik durch Eintragen von elementaren Selen in bleifreie Glasflüsse hergestellt. Das Absorptionsspectrum kann nur in Schichten von 2—8 cm beobachtet werden. Es zeigt ein schwaches Absorptionsband im Grün (E bis F) und ein schwaches Band im Ultraviolett.

Metallische Silberspiegel, siehe Fig. 66, 10. Dass dünne Silberschichten auf Glas-, resp. Bergkrystallplatten, viel Ultraviolett durchlassen, ist eine bereits seit langer Zeit be-

Digitized by Google

kannte Thatsache. Der Verlauf der Absorptionscurven musste von uns jedoch erst neu sichergestellt werden, um einen Vergleich mit den vorhin beschriebenen Absorptionsspectren möglich zu machen. Wir versilberten deshalb Quarzplatten (senkrecht zur optischen Achse geschnitten und polirt) mit Hilfe der bekannten Glasversilberungsflüssigkeit aus Silbernitrat, Weinsäure, Invertzucker, Alkali und Wasser bestehend und photographirten das Absorptionsspectrum der so erzielten sehr dünnen Silberschicht. Es ergab sich die in Fig. 66, 10. dargestellte Absorption. Dieselbe ist schwach im Roth und Gelb und steigt über Grün zu einem mässigen Maximum im Hellblau an; dann sinkt die Absorption allmählich gegen Ultraviolett, in dem sich eine nur äusserst geringe Absorption geltend macht, so dass selbst scheinbar undurchsichtige Silberspiegel fast das ganze Ultraviolett durchsetzen. Es lässt sich eine gewisse Analogie des Absorptionsspectrums von orangegelbem Silber-Ueberfangglas und dünnen metallischen Silberschichten nicht verkennen, indem beide ein breites Absorptionsband vom Blaugrün bis zum Anfange des Ultraviolett zeigen und ferner beiden eine grosse Durchlässigkeit gegen ultraviolettes Licht zukommt. Das orangegelbe Silber-Ueberfangglas aber zeigt eine grosse Durchlässigkeit gegen Orange und Gelbgrün, sowie eine äusserst intensive Absorption gegen Blaugrün bis Blau, während bei dünnen metallischen Silberschichten die Absorption im sichtbaren Spectrum sich zu keinem hervorragenden Maximum erhebt.

Dünnes Blattgold, siehe Fig. 66, 11, erscheint im durchfallenden Lichte bekanntlich grün gefärbt. Wir haben das Absorptionsspectrum desselben photographirt, indem wir es zwischen Bergkrystallplatten pressten und das Licht einer elektrischen Bogenlampe durchfallen liessen. Es zeigte sich eine Absorption im Roth und ein breites Absorptionsband im Blau, dessen Maximum bei G liegt. Gelbes, grünes, sowie blaugrünes Licht werden reichlich durchgelassen, ebenso Ultraviolett von K bis Q; stärker brechbare Strahlen werden von Blattgold absorbirt, so dass Blattsilber auffallend durchlässiger hierfür als jenes ist. Auch hier fällt eine gewisse Aehnlichkeit des Absorptionsspectrums mit jenem von Goldrubin (siehe oben) auf, welche noch grösser ist als beim Silber. Das Maximum der Absorption des Goldrubinglases (zwischen D und E) liegt jedoch weiter gegen das brechbare Ende, als jenes des metallischen Blattgoldes.

Ueberblickt man die beschriebenen Untersuchungsergebnisse bezüglich der Absorptionsspectren von farbigen Gläsern ver-

Digitized by Google

schiedener Zusammensetzung, so fallen gewisse Unterschiede der mit Metalloxyden gefärbten bleifreien und der bleihaltigen Gläser auf. Die Absorptionsspectren der letzteren sind bei den von uns untersuchten Gläsern weiter gegen das weniger brechbare Ende vorgerückt, als bei den analag mit Metallverbindungen gefärbten bleifreien Glasflüssen. Dies gilt für Kupferoxyd-, Chromoxyd-, Mangan- und Eisenoxydgläser, und dementsprechend ändert sich die Farbennuance dieser Gläser mit steigendem Bleigehalte. Der Grund dieser Erscheinung dürfte in jenem Absorptionsphänomenen zu suchen sein, welche durch die Kundt'sche Regel [1]) ausgedrückt werden, nach der „die Absorptionsstreifen umsomehr nach Roth hin rücken, je stärker die brechende Kraft des Lösungsmittels ist."

Wenn auch diese Regel bei Weitem keine allgemeine Giltigkeit hat und sehr viele Körper von ihr abweichend sich verhalten, so trifft sie doch bei den wichtigsten farbigen Glasmassen zu, indem die bleihaltigen Gläser durchschnittlich ein stärkeres Brechungsvermögen aufweisen als die bleifreien Gläser, und in der That bei ersteren die Absorptionsstreifen gegen das weniger brechbarere Ende des Spectrums (d. i. gegen Roth) gerückt werden.

Die Regel scheint auch für viele gefärbte und durchsichtige Mineralien zu gelten.

Auch die Absorptionsspectren der Kobaltgläser und Boraxkobaltschmelzen folgen ihr. Das Boraxglas besitzt einen kleineren Brechungsindex als gewöhnliches Crownglas [2]), und bei letzterem tritt die Verschiebung der Absorptionsstreifen im Sinne der genannten Regel ein. Die Absorptionsspectren von metallischem Silber- und Silber-Ueberfangglas zeigen, wie erwähnt, eine unverkennbare Analogie, wenn auch in diesem Falle die Kundt'sche Regel nicht zuzutreffen scheint. Dagegen fügt sich merkwürdigerweise das Blattgold, resp. dessen Absorptionsspectrum, im Vergleiche mit dem in Glasflüssen gelösten Gold (Goldrubin) der Kundt'schen Regel, indem das in einer Substanz von hohem Brechungsindex (in Glas gelöste) Gold die Absorptionsbande weiter gegen das rothe Ende

---

1) H. W. Vogel, Practische Spectralanalyse irdischer Stoffe. I. Theil, Berlin, 1889, pag. 124.

2) Gewöhnliches Crownglas hat durchschnittlich einen Brechungsexponenten von 1,52—1,53 für *D*, während Borax einem solchen von 1,51 entspricht. Siehe Landold und Börnstein, Physikalisch-chemische Tabellen, 2. Aufl., 1894, pag. 385.

Digitized by Google

des Spectrums verschoben zeigt, als dies beim Blattgolde für sich allein der Fall ist.

Die Analogie der Absorptionsspectren dünner Schichten dieser Metalle selbst ist vielleicht kein Zufall, sondern kann als eine Auflösung der fein vertheilten Metalle in Glasflüssen gedeutet werden.

Ueber die scharfe und unscharfe Richtung.

Von Albert Freiherrn von Rothschild in Wien.

Es darf nicht Wunder nehmen, wenn in einer Zeit, wo auf dem Gebiete der Malerei ein heftiger Kampf entbrannt ist, zwischen den verschiedensten Kunstrichtungen, insbesondere zwischen den sogenannten, Secessionisten, Naturalisten, Impressionisten etc. und den Anhängern der älteren Schulen, auch in der Photographie sich verschiedene Lager gebildet haben. Die Einen beispielsweise copiren haarscharfe Aufnahmen auf dem glänzenden Albuminpapiere mit dem conventionellen violetten Tone, die Anderen dagegen sprechen einem solchen Verfahren jede künstlerische Wirkung ab und können sich nur für Bilder auf rauhem Papiere mit möglichst unscharfen verschwommenen Umrissen begeistern.

Es wäre jedoch unrichtig, zu behaupten, dass unscharfe Bilder erst in der neueren Zeit aufgekommen sind. Namentlich die Porträts welche Miss Cameron in England vor etwa 20 Jahren verfertigte, sind entschieden als unscharf zu bezeichnen; selbe fanden jedoch damals nicht den Beifall, der ihnen heute von Vielen und zwar mit Recht gezollt wird.

Es fragt sich nun, kann man kurzweg entscheiden, was den Vorzug verdient: scharf oder unscharf? Das lässt sich unbedingt nicht mit wenigen Worten abthun. Ich glaube überhaupt, man kann eine allgemein gültige Regel hierfür nicht aufstellen. Nur das Eine lässt sich wohl mit Bestimmtheit behaupten: dass es scharfe Bilder gibt, welche eine künstlerische Wirkung hervorbringen, ebensogut wie es nicht an unscharfen mangelt, die Anspruch darauf machen können, einen sehr malerischen Effect hervorzurufen. Hieraus ergibt sich ganz klar, dass nicht die Manier allein massgebend ist für den Eindruck, den eine Photographie erzeugt, sondern es wird die Wirkung vor Allem bedingt durch die Composition, die Linienführung und den Lichteffect.

Als Regel lässt sich behaupten, dass man niemals fehl gehen wird, wenn in einer Landschaft der Hauptgegenstand

Digitized by Google

oder die Hauptobjecte am schärfsten wiedergegeben werden; dementsprechend soll in einem Porträt der Kopf schärfer als die Gewänder sein und diese wieder deutlicher als Nebenobjecte, welche sich der Figur unterordnen sollen; es ist stets als ein Fehler zu bezeichnen, wenn Details, die nebensächlich wirken sollen, zu scharf reproducirt werden. Wir begegnen häufig sehr sauber ausgeführten Photographien von ganzen Figuren, bei welchen die unmittelbare Umgebung, beispielsweise aus Möbeln, Vasen mit Blumen etc. bestehend, ebenso scharf wiedergegeben ist, als die Figur selbst, wodurch das Auge vom Hauptobjecte abgelenkt wird und eine gewisse Unruhe entsteht, welche die Gesammtwirkung höchst nachtheilig beeinflusst.

Es ist von einem Kritiker der vollkommen zutreffende Satz aufgestellt worden: Der Hauptunterschied zwischen dem Maler und dem Photographen bestehe darin, dass Ersterer mit der Schwierigkeit zu kämpfen habe, genügend viel Details zu bringen, während der Zweite umgekehrt bestrebt sein müsse, Ueberflüssiges möglichst zu vermeiden.

Man kann ferner — es gilt dies namentlich von Porträt-Aufnahmen — behaupten, dass, je anmuthiger das Modell, desto schärfer das Bild aufgenommen werden kann, ohne Beeinträchtigung des künstlerischen Effectes. Wenn dagegen, wie das leider meist der Fall, das Modell dem Ideale wenig entspricht, dann wird unzweifelhaft der Photograph bei nicht allzu grosser Schärfe ein gefälligeres Bild zu erzeugen im Stande sein.

Man kann auch im Allgemeinen behaupten, dass unser Auge mit grösserem Wohlbehagen diffusere Contouren betrachtet, als vollkommen scharfe, eingeschnittene, wenn dieselben solchen Objecten angehören, denen eine bewegliche Natur innewohnt. Umgekehrt bei Objecten, welche als unbeweglich gelten, erzeugen verschwommene Contouren zumeist einen unnatürlichen Eindruck, selbstverständlich vorausgesetzt, dass die Entfernung zwischen unserem Auge und den betreffenden Objecten keine bedeutende ist, weil sonst auch die Luftperspective in Betracht kommt. Felsgruppen, Baumstämme, Architekturobjecte, sehr unscharf aufgenommen, wirken daher unnatürlich, dagegen erzeugen Baumschlag, Wolken, das menschliche Haar, die Wimpern, einen harten Eindruck, wenn sie allzu scharf wiedergegeben werden.

Die unscharfe Richtung hat auch dadurch viele Anhänger gewonnen, dass es verhältnissmässig leichter ist, einen künstlerischen Eindruck durch ein etwas diffuseres Bild hervor-

Digitized by Google

zubringen, als durch ein allzu scharfes, bei welchem die geringsten Fehler der Composition und der Lichtführung sofort mehr auffallen. Damit ist jedoch keineswegs gesagt — was viele der neuesten Jünger der Lichtbildkunst als Axiom hinstellen möchten — es sei nur nothwendig, etwas unscharf aufzunehmen, um eine künstlerische Wirkung hervorzubringen. Es gilt sowohl auf photographischem, wie auf malerischem Gebiete, dass das Motiv des Bildes sofort verständlich sein sollte; eine Photographie deren Sujet Einem erst mit Zuhilfenahme des Kataloges klar wird, kann nicht den Anspruch erheben, wirklich künstlerischen Werth zu besitzen, selbst wenn mystisch angelegte Naturen, dieselbe aus einer grösseren Entfernung betrachtend, in dem Anblick verschwommener Lichteffecte träumend schwelgen mögen.

Da es bekanntlich verschiedene Methoden gibt, um von einem scharfen Negative unschärfere Abdrücke zu erhalten, während es umgekehrt nahezu unmöglich ist, wenn das Negativ zu unscharf, einen schärferen Abdruck zu erhalten, so empfiehlt es sich im Allgemeinen, bei einer Original-Aufnahme in Bezug auf Unschärfe nicht zu übertreiben. Von einem wohlgelungenen scharfen Abdrucke auf glattem Papiere kann man mittels eines Monocles sich ohne grosse Schwierigkeit ein etwas weicheres, unschärferes Negativ machen und zwar in derselben Grösse, ja sogar leicht vergrössert, ohne dass hierdurch die Plastik beeinträchtigt wird. Man ist also dann im Stande, beiden Geschmacksrichtungen Rechnung zu tragen, resp. ein scharfes und ein unscharfes Bild von demselben Objecte zu liefern.

Ich habe gefunden, dass diese Methode in den meisten Fällen den Vorzug verdient, vor denjenigen, welche gewöhnlich angewendet werden, um von einem scharfen Negative einen unschärferen, weicheren Abdruck herzustellen.



Zur Geschichte des photographischen Mehr-Farbendruckes (Dreifarbendruck, Naturfarbendruck).

Von Dr. J. M. Eder.

Gewöhnlich nimmt man als erwiesen an, dass Baron von Ransonnet in Wien und der Maler Collens in London 1865 die erste Anregung zum Dreifarbendruck gaben, oder wenigstens die ersten waren, welche die Idee dieser Art der photographischen Farbenwiedergabe gefasst hatten.

Digitized by Google

Hierzu sei bemerkt, dass Herr Kaiserl. Rath L. Schrank seiner Zeit aufmerksam machte (s. Phot. Corresp. 1869, S. 199), dass Baron Ransonnet in Wien im Jahre 1865 den Gedanken des Dreifarbendruckes fasste und in Gemeinschaft mit mehreren Photographen Versuche, welche jedoch resultatlos verliefen, unternahm. Er wollte durch die „Complementärfarben" von Lichtfiltern die Grundfarben aufheben und von solchen Negativen drucken und versuchte z. B. hinter gelben Flüssigkeitswannen zu exponiren: „Aber trotz einer sehr langen Exposition und eines lichtstarken Apparates zeigte sich nicht die Spur eines Bildes." Diese und andere Misserfolge veranlassten den Erfinder, diese Sache nicht weiter zu verfolgen (Schrank, a. a. O.).

Diese Versuche wurden erst (a. a O.) vier Jahre später in Abwesenheit Ransonnet's, welcher damals in China war, erwähnt, als Ducos du Hauron seine bekannte Publication des Dreifarbendruckes (s. Phot. Corresp. 1869, S. 197) veröffentlichte[1]). Auch Henry Collen in England, welcher Lehrer für Malerei bei der Königin von England war, hat (1865) einen analogen Vorschlag gemacht; er wollte drei Negative in den „Brewster'schen Hauptfarben" (bei rothem, gelbem und blauem Lichte) machen, danach farbige Diapositive herstellen und diese übereinander legen. Dies hatte Collen im Brit. Journ. of Photogr. am 27. Oct. 1865, S. 547 publicirt. Jedoch verlieren diese nicht ausgeführten Ideen betreffs der Prioritätsfrage an Interesse, da thatsächlich der erste, welcher den Gedanken der Farbenwiedergabe mittels Anwendung von drei farbigen Lichtfiltern fasste und auch publicirte der Engländer Prof. J. Clerk Maxwell war, und zwar gelegentlich eines Vortrags: „Ueber die Theorie der drei Grundfarben" in der Royal. Institution in London am 17. Mai 1861; worauf mich Herr Fachlehrer K. Kampmann aufmerksam machte. Er besprach die Young'sche Theorie der sogen. drei Grundfarben, welche in ihrer Mischung alle Farben des Spectrums gaben. Unter Anderem, machte Maxwell folgenden Versuch[2]): „Drei photographische Bilder eines gefärbten Bildes, welche durch drei gefärbte Lösungen aufgenommen waren, wurden in die Camera gebracht und gaben Bilder, welche die rothen, grünen und blauen Theile abgesondert darstellen, so wie sie durch jede der Young'schen Nervenreihen abgesondert gesehen

1 Eine spätere Publication Ducos du Hauron's befindet sich Phot. Corresp. 1879, S. 107.

2) S. Brit. Journ. of Phot. 1861, S. 270; Kreutzer's Zeitschr. f. Photogr. in Wien, Bd. V, S. 143.

Digitized by Google

wurden. Wenn diese übereinander gelegt wurden, sah man ein gefärbtes Bild, welches, wenn die rothen und grünen Bilder ebenso vollständig photographirt worden wären als die blauen, ein getreu gefärbtes Bild des Bandes gewesen wäre." „Durch Auffindung photographischer Stoffe, welche für die weniger brechbaren Strahlen empfindlich wären, fügte Maxwell hinzu, würde durch die Darstellung der Farben der Gegenstand bedeutend verbessert werden."

Daraus geht hervor, dass der Erste, welcher die Möglichkeit der Wiedergabe der Farben durch Dreifarben-Negative, die mittels farbigen Filtern hergestellt waren, bewies, Maxwell (1861) war. Allerdings richteten sich seine Experimente hauptsächlich auf Diapositive; jedoch erwähnte er auch ausdrücklich der auf Papier aufgetragenen Farben, indem er sagte, dass „mittels der Farbenscala (Young'schen Grundfarben) man auch Farbengleichungen für gefärbte Papiere erhalten kann", „welche den numerischen Werth der Menge einer jeden Farbe geben, die irgend eine Mischung eingeht".

Maxwell gedenkt also auch der auf Papier gedruckten Farben, und so mag wohl Baron Ransonnet, angeregt durch Maxwell's hochinteressante Ausführungen, auf den Gedanken gekommen zu sein, diese Methode für farbigen Druck zu verwenden; dadurch unterscheidet sich seine Richtung von den früheren, sich in allgemeiner Richtung bewegenden fundamentalen Arbeiten Maxwell's, und diese Specialisirung ist bei Ransonnet hervorzuheben, wenn auch derselbe über die Idee nicht hinausgekommen zu sein scheint.

Da mich nun die Arbeiten des Wieners, Baron Ransonnet, besonders interessirten, so suchte ich nach quellenmässigen beglaubigten Documenten, welche einen Schluss ermöglichen, ob oder wann er überhaupt erfolgreich practische Arbeiten auf dem Gebiete des Dreifarbendruckes gemacht habe.

Nach Rückkehr des Barons Ransonnet von seiner Reise nach China, welche er als Mitglied der k. k. ostasiatischen Expedition mitgemacht hatte, beschäftigte er sich, da er Maler und Zeichner war, mit der Wiedergabe und Vervielfältigung seiner Reise-Skizzen und versuchte sich mit der lithographischen Kreidezeichnung auf Stein. Anfangs der Siebziger Jahre lernte er den renommirten Wiener Lithographen Haupt kennen, welcher ihn in die Technik des Schabens und Wischens auf Stein einführte; in dieser Manier arbeitete er eifrig weiter und führte hiermit (ohne Mithilfe der Photographie) gelbe, rothe und blaue Farbensteine aus, welche beim Uebereinanderdruck gute Wischfarbenbilder geben. Seine Farbensteine liess er bei

Digitized by Google

Johann Haupt in Wien drucken; da das Resultat ihn nicht befriedigte, legte er noch eine schwarz gewischte Schlussplatte und eine braune Tonplatte darüber. Die ersten Versuchs-Drucke Ransonnet's sind in meiner Hand; sie wurden mir von Herrn Haupt freundlichst überbracht. Es ist dies ein chinesischer Tempel mit fünf Platten gedruckt. Um nun das Datum der Herstellung genau zu bestimmen, wurden durch Herrn Haupt seine Geschäftsbücher genau revidirt und die erste Arbeit in diesem Genre ist vom 18. August 1875 nachweisbar, da an diesem Tage die Rechnung für „137 Expl. chinesischer Tempel, 5 Farben“ gebucht ist.

Das Blatt ist sehr interessant und genial durchgeführt; ein anderer Lithograph hätte vielleicht 15 Farbplatten benöthigt, während Ransonnet, offenbar von der Idee des Dreifarbendruckes geleitet, mit drei Hauptfarben und zwei Correcturplatten dasselbe Resultat erzielte. Es verdient somit die Thätigkeit des Genannten alle Anerkennung, allein ein historischer Beleg für eine Anwendung des photographischen Dreifarbendruckes kann nicht hierin erblickt werden, da von ihm derartige Proben nicht nachweisbar sind, während thatsächlich photographische Dreifarbendrucke. z. B. von Ducos du Hauron, im Jahre 1869 ausgeführt und in der Pariser Photographischen Gesellschaft gezeigt wurden und dabei constatirt (s. Phot. Corresp. 1869, S. 199) wurde, „das von Ducos als Probe vorgelegte Bild des Spectrums ist sicherlich noch weit von Vollkommenheit, ist aber nichtsdestoweniger eine Bestätigung seiner Auseinandersetzungen.“

Somit muss Maxwell (1861) als derjenige bezeichnet werden, welcher die Idee der Herstellung von farbigen Bildern (Diapositiven) mittels Lichtfilter und Dreifarben-Combination zuerst fasste und durchführte, während Ducos 1869 zuerst Dreifarbendrucke erzeugte. Dass der wahre Fortschritt des photographischen Mehr-Farbendrucks (Naturfarbendruck) erst in Folge der von Vogel entdeckten Sensibilisatoren sich einstellte, ist bekannt.



Digitized by Google

Die Fortschritte

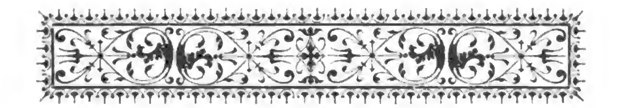
der

Photographie und Reproductionstechnik

in den

Jahren 1893 und 1894.

Digitized by Google



Die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik in den Jahren 1893 und 1894.

Unterrichts-Anstalten.

Von den staatlichen Unterrichts-Anstalten, welche photographischen Lehrzwecken gewidmet sind, erfreut sich die k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien eines zahlreichen Besuches mit einer Frequenz von circa 170 Schülern pro Jahr, wozu noch die photographischen Curse für Hörer der k. k. technischen Hochschule (begrenzte Schülerzahl 24) kommen, welche von Prof. Eder gleichfalls an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt abgehalten werden, damit die Techniker die reichen Hilfsmittel der genannten Anstalt vollkommen benutzen können.

An der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien sind derzeit folgende Lehrkräfte thätig: Regierungsrath Director Dr. Josef Maria Eder, Professor für Photochemie; Joseph Eugen Hörwarter, Professor für Zeichenfächer; Alexander Lainer, Professor für Physik und Chemie; Hans Lenhard, wirklicher Lehrer für photographische Retouche und Photographie; Victor Jasper, wirklicher Lehrer für Zeichenfächer; Eduard Valenta, wirklicher Lehrer für Photochemie; August Albert, Fachlehrer für Reproductionsphotographie und Lichtdruck; Karl Kampmann, Fachlehrer für Photolithographie, Steindruck und Photozinkotypie; Ritter Franz von Reisinger, Hilfslehrer für Pigmentdruck und Mikrophotographie; Dr. Kraus, Hof- und Gerichts-Advocat, für pressgesetzliche Bestimmungen und Schutz des artistischen Eigenthums; Dr. Bodenstein,

Digitized by Google

Docent an der k. k. technischen Hochschule in Wien, für Kunstgeschichte; Anton Steinhauser, Professor für gewerbliches Rechnen; Heinrich Kessler, Assistent für Retouche und Photographie; Anton Massak, Assistent für Reproductionsphotographie; Otto Ulmschneider, Assistent für Photographie.

Dauer des Wintersemesters: vom 15. Septbr. bis 14. Febr.
Dauer des Sommersemesters: vom 15. Febr. bis 15. Juli.

A. Die Lehranstalt für Photographie und Reproductionsverfahren besteht aus folgenden Abtheilungen:

1. Vorbereitungs- und Zeichenschule (Schulgeld: 10 Kronen das Jahr). [Abends während Winter- und Sommersemester.]

Lehrgegenstände: Elementares Freihandzeichnen. — Geometrisches Zeichnen. — Naturlehre. — Gewerbliches Rechnen und Geschäftsaufsätze.

2. Erster Curs für Photographie und Reproductionsverfahren (Schulgeld: 10 Kronen das Sem.). [Nachm.- und Abendstunden.]

Lehrgegenstände: Freihandzeichnen. — Projectionslehre und Perspective. — Chemie (mit besonderer Berücksichtigung der in der Photographie und den verschiedenen Druckverfahren gebrauchten Verbindungen). — Physik (mit besonderer Berücksichtigung der photographischen Optik).

3. Zweiter Curs für Photographie und Reproductionsverfahren (Schulgeld: für Inländer 20 Kronen, für Ausländer 80 Kronen). [Eigentlicher fachtechnischer Unterricht mit practischen Uebungen in Photographie und Reproductionsverfahren während des Tagesunterrichts.]

Lehrgegenstände: Photochemie und Photographie (mit Experimenten). — Methodik der Druckverfahren. — Chemikalienkunde, verbunden mit Laboratoriumsübungen. — Practische Uebungen in sämmtlichen Disciplinen der Photographie und Reproductionsverfahren in den Ateliers, Laboratorien und Druckersälen. — Photographische Retouche (Negativ und Positiv). — Ueber pressgesetzliche Bestimmungen und den Schutz des artistischen und literarischen Eigenthums.

4. Photographisches Practicum für Amateure.
Kurze practische Anleitung zum Photographiren; die einfachsten photographischen Aufnahme- und Copirmethoden.

Digitized by Google

B. Die Versuchsanstalt für Photographie, Photochemie und Reproductionsverfahren.

1. Durchführung wissenschaftlicher Untersuchungen auf dem Gebiete der Photographie, Photochemie und verwandter Fächer.
2. Prüfung neuer Verfahren der Photographie.
3. Untersuchung von Apparaten und Materialien auf vorgehendes Verlangen von Behörden, Anstalten oder Privaten, nach Massgabe der vorhandenen Mittel und Kräfte.

Ansuchen um derartige Untersuchungen sind an die Direction der Anstalt zu richten, welche über deren Zulässigkeit entscheidet. Für die Ausführung solcher Arbeiten ist die tarifmässig normirte Taxe zu entrichten. Ueber das Ergebniss der Untersuchung wird von der Direction ein amtliches Zeugniss verabfolgt.

Ausser den regelmässigen Lehrcursen werden je nach Bedarf an der Wiener Lehr- und Versuchsanstalt Specialcurse verschiedener Art abgehalten. Vom Jahre 1895 ab wird auf Ansuchen des „Vereins photographischer Mitarbeiter“ in Wien ein Specialcurs „über Wesen in Geschichte der Malerei und der vervielfältigenden Künste“ (Docent Dr. C. Bodenstein) abgehalten (Frequenz 53 Hörer).

Das Gremium der Buchdrucker Wiens richtete an das österreichische Unterrichtsministerium eine Petition um Errichtung .einer Abtheilung für Buch- und Illustrationsgewerbe an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, worüber Verhandlungen im Zuge sind.

Auf Ansuchen des Gremiums der Stein- und Kupferdrucker Wiens wurde gleichfalls die Organisation eines Unterrichtes für Lithographen und Steindrucker auf dem Wege des k. k nieder - österr. Landesschulrathes und des Unterrichtsministeriums in Angriff genommen. Es handelt sich zunächst um eine Gremial - Lehrlings - Fortbildungsschule (zweijährigen Unterricht), welche an einer Wiener Bürgerschule eingerichtet werden dürfte, und Errichtung eines höheren Specialcurses für vorgeschrittene Lithographen und Steindrucker, welch letzterer der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien anzugliedern wäre.

Im „Journal für Buchdruckerkunst“ (Hamburg. 62. Jahrg., S. 114) befindet sich ein Artikel über die Wiener Lehr- und Versuchsanstalt, in welchem dieselbe als grossartiges

Digitized by Google

Special-Lehrinstitut rühmend erwähnt wird, welches bewiesen hat, dass sie die vorgesteckten Ziele zu erreichen immer mehr bestrebt ist.

An den technischen Hochschulen in Prag und Graz finden ebenso wie in Wien Collegien über Photographie statt.

Am 15. Juni 1894 besichtigte Frau Katharine von Stepanoff, Malerin und Zeichenlehrerin an den Gewerbeschulen in Moskau, die k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, um deren Einrichtung betreffs Zeichen- und Retouche-Unterricht kennen zu lernen.

Im August v. J. kam eine Delegation von Pariser Municipalräthen nach Wien, welche die Mission hatten, die öffentlichen Einrichtungen einer Anzahl von Grossstädten, namentlich die Verwaltung der Schulen und die hygienischen Vorkehrungen zu studiren. Einer der ersten Besuche galt der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien. Es fanden sich Herr A. Attout-Tailfer, Mitglied des Pariser Stadtrathes und Generalrath des Seine-Departements, welcher durch die Einführung der isochromatischen Gelatine-Emulsionsplatten (Eosinplatten) in Frankreich rühmlichst bekannt ist, ferner Herr Menart, Directeur à la Préfectur de la Seine, und Herr Cadone, Redacteur-Principal à la Préfectur de la Seine ein. Die Pariser Delegirten brachten der Wiener Anstalt um so grösseres Interresse entgegen, als die Stadt Paris aus eigenen Mitteln die „École des livres“ ins Leben rief, an welcher Buchdruck. Lithographie und auch Photographie, letztere jedoch nur in beschränktem Masse gelehrt wird. Herr Attout-Tailfer gab seiner Freude und Bewunderung über die mustergiltigen Leistungen der Wiener Anstalt in feurigen Worten Ausdruck. Beim Abschiede erklärte er, dass er seit vielen Jahren vergeblich die französische Regierung gedrängt habe, eine ebensolche Unterrichtsanstalt für Photographie zu errichten, ohne dass dieses Ziel in Paris bis jetzt erreicht werden konnte. Er hofft, dass das Beispiel Wiens und der österreichischen Regierung in Frankreich Wandel schaffen werde.

In Zürich plant man die Errichtung einer grösseren graphischen Lehranstalt, welche sich an das Züricher Polytechnicum anlehnen würde.

Von den Unterrichts-Anstalten Deutschlands ist das rühmlichst bekannte photochemische Laboratorium der Kgl. technischen Hochschule in Berlin (Vorsteher Prof. Dr. H. W. Vogel) zu erwähnen (zwei- bis viertägiges Practicum mit Fachvorträgen). An der Berliner Universität besteht seit

Digitized by Google

1894 „ein Apparat für neuere Kunstgeschichte", worin ein practischer Curs im Photographiren von Prof. Dr. Frey enthalten ist (elementarer Curs gratis, Samstag von 9 Uhr ab).

In Berlin werden an der photographischen Lehranstalt des Lette-Vereins (mit Hilfe des Handelsministers begründet am 1. October 1890) unter Director Schultz-Henke auch Mädchen im Photographiren unterrichtet; es assistiren weibliche Assistenten beim Unterricht.

In Leipzig ist seit 1893 eine „photographische Abtheilung" an der Kgl. Kunst-Academie und Kunstgewerbeschule (Director Hofrath Dr. Nieper) errichtet; es werden Schüler in photomechanischen Vervielfältigungsmethoden ausgebildet (Porträtphotographie ist ausgeschlossen). Unterrichtsdauer drei Jahre. Lehrgegenstände: Practicum in Photographie und Reproductionsverfahren, Chemie, Physik (Vorsteher der Abtheilung Dr. Aarland), Projectionszeichnen und Geometrie (Architekt Lamprecht), Zeichnen nach Vorlagen und Gyps etc. (mehrere Professoren); englische und französische Sprache (Dr. Brehme). Ordentliche Schüler zahlen im ersten Jahre 40 Mk., im zweiten und dritten Jahre 75 Mk. jährlich; Ausländer 60 resp. 100 Mk.; Hospitanten 100 Mk. halbjährlich. Besuch im Jahre 1894 in den bis jetzt bestehenden zwei Jahrgängen 11 Schüler.

An der Kgl Sächs. Technischen Hochschule zu Dresden beginnt Docent Hermann Krone im October das 49. Semester seiner Vorlesungen über Photographie. Dieselben sind lediglich der persönlichen Aufopferung des Genannten zu verdanken, da eine genügende Staatsbeihilfe für Photographie in Dresden nicht zu erlangen war. In jedem Semester finden regelmässig folgende Vorlesungen statt:

1. Theorie und Praxis der Photographie; Vortrag mit Demonstrationen und Excursionen. Wöchentlich 4 Stunden (1 Nachmittag).

2. Lichtpausen; Vortrag mit Demonstrationen. Kürzerer Cursus, für Studirende honorarfrei Wöchentlich 2 Stunden.

3. Photographie durchs Mikroskop und für Projection; Vortrag mit Demonstrationen. Wöchentlich 2 Stunden.

Die Vorlesungen finden auf Uebereinkunft mit dem Kgl. Staatsministerium im Privatlaboratorium Herrn Krone's (Josephinenstrasse 2) und mit dessen Instrumenten statt, da eine Einrichtung für Photographie an der Kgl Hochschule nicht vorhanden ist.

Aelteren selbständigen Männern kann vom Rector im Einverständniss mit dem betreffenden Docenten die Theilnahme als Hospitanten gestattet werden.

Digitized by Google

In Braunschweig liest Prof. Dr. Koppe über Photogrammetrie; an der Kgl. technischen Hochschule in Karlsruhe: Docent F. Schmidt (2 Stunden Vortrag, 4 Stunden Nachmittags Practicum, resp. Excursionen). In Hannover wurde eine Fachschule für Photographen-Lehrlinge durch den hannoveranischen Photographen-Verein 1888 ins Leben gerufen und 1890 der städtischen Handwerker- und Kunstgewerbeschule eingereiht. Unterrichtsfächer: Chemie und Physik (Dr. Hager), Zeichnen (Photograph Alpers), Retouche (Photograph Rudloff); der Unterricht ist obligatorisch für Photographen-Lehrlinge, welche das 18. Jahr nicht erreicht haben; dieselben sind durch Ortsstatut verpflichtet, die Abendfachschule wöchentlich an drei Abenden zu besuchen (Schülerzahl 20).

Eine Deutsche Photographenschule in Weimar will der Vorstand des Deutschen Photographen-Vereins (Vorsitzender Herr Paul Schwier) ins Leben rufen und wünscht dazu Schenkungen und die Zeichnung eines Garantiefonds, was auch zum Theile bereits erfolgt ist; die Schule soll insbesondere die Bedürfnisse des practischen Porträtphotographen berücksichtigen.

In der „Phot. News“ (1894; auch Deutsche Photographen-Zeitung 1894, S. 362) schreibt der englische Fachphotograph John Stuart in einem Artikel: „A Professional to Professionals“ über mancherlei Uebelstände im photographischen Gewerbe. Die Hauptursache am Darniederliegen unserer Kunst sieht der Verfasser in dem Ueberhandnehmen eines photographischen Proletariats und er führt dieses auf die noch vielfach übliche Ausbildungsweise der Lehrlinge zurück, welche darin besteht, dass die Kraft des Lehrlings nur zu einfachen Handreichungen, die oft gar nichts mit Photographie zu thun haben, ausgenutzt wird, dass er nichts lernt, und nach beendeter „Lehrzeit“ entlassen wird, um dann möglichst bald eine solch „billige Arbeitskraft“ als Nachfolger zu erhalten. Die Folge ist natürlich, dass, da ein grosser Theil dieser „ausgebildeten“ Lehrlinge aus Stellenmangel keine dauernde Unterkunft findet, der Ueberschuss sich möglichst bald selbständig zu machen sucht. Mit welchen Mitteln dies geschieht, davon wissen die Bücher unserer photographischen Händler zu erzählen. Herr Stuart empfiehlt nun die Anforderung einer möglichst gründlichen Vorbildung, wie sie nur auf Kunst- und gewerblichen Fachschulen erlangt werden kann, zu stellen, indem er mit Recht voraussetzt, dass dann nur wirklich tüchtige Kräfte ein Fortkommen in der photographischen Praxis finden werden.

Digitized by Google

In der Photographischen Chronik von Dr. A. Miethe in Rathenow, Verlag von Knapp in Halle a. S., Heft No. 16 (17. April 1894) schreibt Mirror über photographisches Unterrichtswesen in Frankreich: „Auch in Paris ist es die rührige „Chambre syndicale de la Photographie“, auf deren Anregung hin die Angelegenheit behufs einer fakultativen Unterrichts-Anstalt für Photographie in Fluss gekommen zu sein scheint. Dieselbe hat zunächst Gutachten von verschiedenen tüchtigen Fachleuten eingefordert und gedenkt später auf Grund derselben mit practischen Vorschlägen hervorzutreten. In den an den Vorstand dieses Vereins gelangten Zuschriften wird allgemein zugegeben, dass das Bedürfniss nach einer derartigen Lehranstalt vorhanden ist, nur sind die Meinungen darüber getheilt, ob der Unterricht ein vorwiegend wissenschaftlicher, practischer oder künstlerischer sein soll. Man sollte meinen, dass, nachdem der Lehrplan der bewährten Wiener Unterrichts-Anstalt seit Jahren vorliegt, die Entscheidung dieser Fragen keine Schwierigkeiten mehr bereiten könnte.“

In Paris übersiedelte die „Ecole du livre“ in ein neues geräumiges Anstaltsgebäude, welches über eine Million Francs kostete. Die Anstalt, welche den verschiedenen Zweigen des Buch- und Illustrationsgewerbes gewidmet ist, wurde von Eder im Centralblatt für gewerbliches Unterrichtswesen in Oesterreich beschrieben (1894).

In Frankreich ist ein „Museum documentarischer Photographien“ endgiltig begründet worden (1894). Es hat einstweilen, bis man ihm ein eigenes Heim anzuweisen im Stande sein wird, ein Unterkommen in dem Vereinshause des „Cercle de la Librairie“, am Boulevard Saint-Germain 117 in Paris, gefunden.

Zum Conservator wurde einstweilen Herr Lucien Layus, der Secretär des genannten Vereins, ernannt. Gleichzeitig hat sich eine Gesellschaft gebildet, welche sich zur Aufgabe macht, Material für das Museum zu sammeln und für dasselbe überhaupt in jeder Weise Propaganda zu machen. Dieselbe wird auch eine Zeitschrift und einen Katalog herausgeben.

Dass das Unternehmen in den betheiligten Kreisen allseitig als ein wichtiges erachtet worden ist, geht schon daraus hervor, dass nicht weniger als 27 hervorragende künstlerische und wissenschaftliche Körperschaften Abgeordnete zu den Berathungen, welche zum Zwecke der Begründung des Museums gepflogen worden sind, abgesandt hatten. Gleichzeitig mit

Digitized by Google

diesem Museum ist eine Gesellschaft zur Förderung desselben ins Leben gerufen worden. Dieselbe führt den Titel: „Association du Musée des Photographies documentaires“ und soll durch einen Präsidenten und einem aus 21 Mitgliedern bestehenden, auf die Dauer von drei Jahren zu wählenden Verwaltungsrath geleitet werden. Dem Museum selbst, welches der gleichen Verwaltung unterstellt wird, sollen in Gestalt photographischer Abdrücke auf Papier bezw. Glas u. s. w. (d. h. in Form von Negativen, Kupferdruckplatten, Typogravüren u. s. w.), alle Documente einverleibt werden, welche der Ueberlieferung späterer Zeiten würdig sind. Dass die Photographien, welche hierbei in Betracht kommen, auf einem Material hergestellt sein müssen, welches eine möglichst grosse Haltbarkeit gewährleistet, versteht sich von selbst.

Es wurde beschlossen, dass die zulässigen Photographien in Kohle, Platin bezw. Photogravure, Autotypie, Lichtdruck u. s. w. gedruckt sein müssen; Silberdrucke werden reproducirt und die Abdrücke nach einem anderen Verfahren hergestellt, welche grössere Haltbarkeit verbürgt.

Wie man sieht ist das „Museum documentarischer Photographien“ mehr dem Studium der Zeitgeschichte im Allgemeinen, als den modernen graphischen Reproductionsverfahren dienstbar gemacht.

Für die Photographie und die photomechanischen Vervielfältigungsverfahren ist eine entsprechende Sammlung von modernen und historisch interessanten Apparaten, Drucken und ähnlichen Gegenständen von grösserem Werthe.

Historisch interessant und aus alten Zeiten stammend, ist die allerdings kleine Sammlung im South-Kensington-Museum in London. Obwohl auch diese Sammlung noch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann, so enthält sie doch zahlreiche sehr seltene und höchst interessante Stücke, welche ihr von Privatpersonen theils geschenkt, theils leihweise überlassen wurden. So findet man u. A. dort mehr als dreissig alte, nach dem Talbot'schen Verfahren hergestellte Photographien (meist Porträts berühmter Persönlicheiten); die vermuthlich älteste Photographie auf Glas, die von Sir John Herschel auf Chlorsilber erzeugt wurde; mehrere mittels Daguerreotypie hergestellte Stereoskopbilder; die erste Wasser-Linse Archer's, des Erfinders des Collodionverfahrens; das Objectiv Fox Talbot's, mit welchem derselbe die sämmtlichen

Digitized by Google

Aufnahmen gefertigt hat, die in dem berühmten Werke „The pencil of nature" enthalten sind; eine Anzahl alter Cameras, welche verschiedene Pioniere der Photographie in Gebrauch gehabt haben; die älteste Silberbad-Cüvette, welche Scott Archer benutzt hat; Drucke nach alten Collodion-Trockenplatten; solche nach dem Eisen-Uranverfahren von Niépce de Saint-Victor hergestellt; Porträts von Daguerre; alte Kupferätzungen von J. N. Niépce, aus dem Jahre 1827; die ersten Platindrucke von Willis; viele von W. B. Woodbury entworfene und theilweise von ihm gebrauchte Instrumente; zahlreiche verschiedene Aufnahmen, die mit Hilfe der alten Negativ- und Positiv-Verfahren angefertigt wurden; Genrebilder von Rejlander u. s. w. Im Ganzen enthält die Sammlung gegen 100 verschiedene Nummern, welche alle für den Fachmann wie für den Liebhaber von hohem Interesse sind (Phot. Rundschau, 1894, S. 250).

Die grösste existirende Sammlung von photographischen Apparaten, Objectiven, Actinometern, Photographien und Drucken aller Art, sowie reichhaltige moderne photographische Collectionen von sehr hohem Werthe besitzt ohne Zweifel die k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, welche z. B. 227 Objective, entsprechend viele Cameras verschiedener Typen, eine graphische Sammlung von circa 13000 und eine Fachbibliothek von circa 2000 Nummern besitzt, welche das Gesammtgebiet der Photographie und verwandten Fächer umfassen. Als Grundstock diente die graphische Sammlung der Gesellschaft für vervielfältigende Künste in Wien, sowie die reichhaltige lithographische Kann'sche Sammlung, welche vom k. k. österreichischen Unterrichtsministerium für die genannte Lehr- und Versuchsanstalt angekauft wurden. Raummangel verhinderte bis jetzt die Aufstellung dieser Sammlung in entsprechenden, dem Publicum zugänglichen Räumen, was erst nach der geplanten räumlichen Erweiterung der Anstalt durchführbar sein wird.

An der „Polytechnic Institution" in London W. (Regent Street 307) finden 1894/95 photographische Abendsitzungen, Vorlesungen mit Demonstrationen, sowie Preisvertheilungen an jene Studenten, welche die Prüfungen am besten bestehen, statt (Programm: Künstlerische Photographie, angewandte practische Photographie, photomechanische Processe).



Digitized by Google

Photographische Objective.

Ueber theoretische Optik erschien Winkelmann, „Handbuch der Physik" (II. Band, Optik, Verlag in Breslau): ferner Strehl, „Theorie des Fernrohrs auf Grund der Beugung des Lichtes" (Leipzig, 1894).

Ueber die „Photographische Optik, eine deutsche Wissenschaft" hielt Dr. A. Miethe einen Vortrag (Phot. Corresp. 1894, S. 512).

Ueber eine Methode zur bildlichen Darstellung der Leistungsfähigkeit photographischer Objective schreibt Dr. Rudolph (s. dieses Jahrbuch Seite 145).

A. Martin publicirt in seinem Buche „Methode directe pour la détermination des coubures les objectives de photographie" (Paris 1894), eine Methode ein Objectiv zu berechnen.

Das Glas zu Objectiven ist häufig mit Glasbläschen durchsetzt. Darüber schreibt das berühmte glastechnische Laboratorium von Schott und Genossen in Jena:

„Die Bemühungen der Optiker um die Verbesserung der Objectivsysteme in den feineren Merkmalen ihrer optischen Wirkung haben im Laufe der letzten Jahre dazu geführt, dass namentlich für die photographischen Objective mehr und mehr solche Glasarten zur Verwendung kommen, welche nach ihren optischen Eigenschaften und nach ihrer chemischen Zusammensetzung erheblich verschieden sind von dem früher gebräuchlichen Crown- und Flintglas, und deren Darstellung für den Glasproducenten zum Theile sehr viel grössere technische Schwierigkeiten darbietet als das Schmelzen des vordem gangbaren optischen Glases. Im Besonderen legt die Mehrzahl von den Glasarten, welche neuerdings für die Herstellung verbesserter photographischer Objective in den Vordergrund getreten sind, deren Erzielung vollständiger „Lauterkeit", d. h. Freiheit von kleinen Bläschen, ungewöhnliche Schwierigkeiten in den Weg. Denn die bei ihnen gestellte Forderung ganz bestimmter, von den gewohnten abweichenden Verhältnisse zwischen Brechungsvermögen und Farbenzerstreuung unterwirft die chemische Zusammensetzung der Glasflüsse so strengen Beschränkungen, dass der Schmelztechnik kein Spielraum mehr bleibt, günstige Bedingungen für grösstmögliche Lauterkeit herbeizuführen. Die Folge hiervon ist, dass bei solchen Glasarten es practisch unmöglich wird, regelmässige Stücke zu beschaffen, welche frei auch von vereinzelten kleinen Bläschen

wären. Wir müssen darauf hinweisen, dass das Vorhandensein von solchen kleinen Luftbläschen selbst im ungünstigsten Falle nur einen Lichtverlust von kaum $^{1}/_{50}$ Proc. erreicht, und somit auf die optische Wirkung eines Linsensystems durchaus ohne Wirkung bleibt. Es ist nun offenbar unbillig, von dem Producenten des optischen Glases zu verlangen, dass er die gesteigerten Anforderungen der Optiker in Bezug auf alle für die Function der Objective wirklich bedeutsamen Eigenschaften des Glases erfüllen, dabei aber neun Zehntel des producirten Glases wegwerfen solle, bloss deshalb, weil es einen Mangel zeigt, der für die Anwendung absolut gleichgiltig ist."

Die Fabrikation von Objectiven nimmt eine grosse Ausdehnung an und die Optiker überbieten sich an Ausführung sinnreicher Constructionen, welche (abgesehen von den alten Formen der einfachen Landschaftslinse) aus Doublets mit zweifach, dreifach oder sogar vierfach verkitteten Hälften bestehen.

Doublets mit zweifacher Vorder- und Hinterlinse.

Hierher gehören die Aplanate (Steinheil's Aplanaten-Typus), welche von zahlreichen Fabrikanten um billigen Preis



Fig. 67.

erzeugt werden; es sind dies gute Durchschnittsobjective, welche ebenso wie die Steinheil'schen Antiplaneten namentlich für

Digitized by Google

Reisecameras ihren Rang behaupten. Die Aplanate oder Rectilineare sind symmetrisch[1]). Dagegen hatte Zeiss unsymmetrische Doublets (Weitwinkel-Anastigmate) construirt, welche seit 1890 bestens bekannt sind $\left(\text{Helligkeit } \frac{f}{12}\right)$.

Berthiot in Paris bringt (1894) ein „Eurygraphe extrarapide“ in den Handel; die grösste Oeffnung ist ca. $^1/_6$, dessen Querschnitt in Fig. 67 abgebildet ist (Bull Soc. franc. 1894, S. 251). (Soviel sich aus Fig. 67, welche dieser Publication beigegeben ist, entnehmen lässt, handelt es sich um dieselbe Objectivtype, welche bereits Zeiss einführt (s. Eder's Handb. d. Photogr., 2. Aufl., I. Bd., S. 145; diese Objective dürften die Anastigmate, Rapid-Antiplanete, Doppelanastigmate, Collineare schwerlich erreichen).

Doublets mit einer zweifachen Vorder- und dreifachen Hinterlinse.

Hierzu gehören die bekannten Zeiss'schen Anastigmate, wovon besonders die Type $\frac{f}{6{,}3}$ für Moment- und Gruppenaufnahmen beliebt ist, während die Type $\frac{f}{9}$[2]) ausser diesem Zwecke sehr gut für Gemälde, Reproductionen und Autotypien verwendbar ist (für letzteren Fall vom Focus = 60 cm).

Hierher gehören auch die Steinheil'schen Rapid-Antiplanete, welche im vorigen Jahre beschrieben wurden.

1) S. Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. Bd. I, 2. Abth.
2) Zeiss-Anastigmat 1:9 (Serie IIIa.) (Doublet aus 5 Linsen.)

No.	Aequivalent Brennweite mm	Grösster freier Linsendurchmesser mm	Durchmesser des Lichtkreises bei 90 Grad cm	Plattengrösse bei Blende $f/12{,}5 - f/28$ cm	Preis mit Schieberblende Mk.	Preis mit Irisblende Mk.
1	120	16	24,0	9 × 12	80 } Drehblende	—
2	150	19,5	30,0	12 × 15	90 } Drehblende	—
3	172	22,5	34,4	13 × 18	105	120
4	196	25	39,2	13 × 21	120	135
5	230	31	46,0	16 × 21	150	165
6	272	36	54,4	18 × 24	180	195
7	317	42	63,4	21 × 27	240	255
8	407	51,5	81,4	24 × 30	350	370
9	505	61	101,0	27 × 34	450	470
10	600	71	120,0	30 × 40	600	620
11	690	82	138,0	34 × 45	750	—
12	820	94	164,0	40 × 50	900	—

Digitized by Google

Doublets mit dreifacher Vorder- und dreifacher Hinterlinse.

In dieser Richtung erzielte Goerz mit seinen Doppel-Anastigmaten sehr gute Erfolge;[1]) mit denselben erhielt man bei genügender Blende einen Bildwinkel von 90 Grad. Die hellere Type $\left(\frac{f}{7{,}7}\right)$ ist sehr beliebt für Momentaufnahmen im Freien, weil man mit voller Oeffnung ausgedehnte Bildflächen erhält; während die andere Type $\left(\frac{f}{11}\right)$ besonders für Reproductionen verwendet wird.[2]) (In letzterem Falle nicht unter Focus 60 cm.)

1) S. Eder's Jahrbuch f. Phot., Bd. 8 für 1894, S. 90 und 337.
2) Goerz' Doppel-Anastigmat F: 7,7.

No.	Aequivalente Brennweite mm	Freie Oeffnung mm	Scharf bis zum Rande ausgezeichnetes Plattenformat bei Blende: F:7,7 cm	F:15,5 cm	F:62 cm	Preis mit Irisblenden Mk.
00	90	13	6×9	8×10	12×16	100
0	120	17	9×12	12×16	13×18	105
1	150	21,5	12×15	13×18	16×21	125
2	180	25,5	13×18	16×21	21×27	145
3	210	29,5	16×21	18×24	24×30	175
4	240	34	18×24	21×27	30×36	210
5	270	38,5	21×27	24×30	30×40	255
6	300	42,5	24×30	30×36	40×50	305
7	360	51	30×36	40×50	50×60	395
8	480	68	40×50	50×60	60×70	620
9	600	85	50×60	60×70	80×90	920
10	750	106	60×70	70×80	100×120	1525
11	900	128	70×80	100×120	120×150	3025

Goerz' Doppel-Anastigmat F:11.

No.	Aequivalente Brennweite mm	Freie Oeffnung mm	Normalplatte für Reproduct. b. Blende F:15,5 bis F:22 in natürl. Grösse cm	in verkleinert. Massstabe cm	Platten-Format für Gruppen bei Blende F:11 cm	bei kleiner Blende für Landschaften cm	Preis mit Irisblenden Mk.
6	300	28	40×50	24×30	24×30	40×50	325
7	360	34	50×60	30×40	30×40	50×60	415
8	480	45	70×80	40×50	40×50	70×80	665
9	600	56	90×100	50×60	50×60	80×100	990
10	750	70	100×120	60×70	60×70	100×120	1620
11	900	84	120×150	70×80	70×60	120×150	3120
12	1200	110	150×200	90×100	90×100	150×200	5625

Digitized by Google

Hierher gehören auch die zu Reproductionszwecken sehr geeigneten Orthostigmate, welche bereits im vorigen Jahrgange beschrieben.

Ferner construirte Voigtländer in Braunschweig sein sehr gutes neues „Collinear“, welches in Fig. 68 abgebildet ist. Die Helligkeit desselben ist mit voller Oeffnung eine hohe $\left(\frac{f}{6{,}3}\right)$. Sie haben mit kleiner Blende einen Bildwinkel von fast 90 Grad (84—87 Grad) und sind vortrefflich für Gruppen- und Moment-



Fig. 68.

aufnahmen im Freien (vergl. das Certificat der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt f. Photogr. in Wien, Januarheft der Phot. Corresp. 1895). (Ueber die Neuheit entspann sich eine Controverse Goerz-Voigtländer, s. Phot. Corresp. 1895.)

Die „Collineare“ (Voigtländer 1894) haben ihren Namen daher, weil ihre Leistungen der absoluten geometrischen oder collinearen Abbildung nahe kommt.

Ueber die Collineare siehe Artikel von Voigtländer auf Seite 196 dieses Jahrbuchs.

Doublet mit vierfacher Vorderlinse und vierfacher Hinterlinse.

Ueber diese vollkommen neue symmetrische Type siehe Rudolph in Jena auf Seite 283 dieses Jahrbuchs.

Petzval's Porträt-Objectiv.

Das alte Petzval'sche Porträt-Objectiv ist wegen seiner unübertroffenen Helligkeit und schönen Bildschärfe trotz des

Digitized by Google

geringen Bildwinkels für Einzelporträts im Atelier das beliebteste geblieben. Die alte Form, wie sie Voigtländer früher ausführte, sowie die neue Voigtländer'sche Variante, sind bereits in Eder's Ausf. Handb. d. Phot. Bd. I, Abth. 2, S. 115 genau beschrieben und alle Daten angegeben. Auch Dallmeyer's Abänderung des Petzval'schen Objectivs ist dort im Allgemeinen beschrieben; nachträglich theilen wir die Krümmungsradien im Speciellen mit und zwar für ein Dallmeyer'sches Porträt-Objectiv von 42 cm Focus.

$d = 16$	$R = +191,725$	Crown	$n_D = 1,51510$
	$R_1 = \pm 191,725$		$n_{G'} = 1,52510$
$d_1 = 4,5$		Flint	$n_{D'} = 1,57380$
	$R_2 = -734,736$		$n_{G'} = 1,59198$
Abstand $d_2 = 149$			
	$R_3 = -608,620$		
$d_3 = 11,0$		Crown	$n_D = 1,51790$ $n_{G'} = 1,52882$
	$R_4 = \pm 124,296$		
Abstand $d_4 = 5,8$			
	$R_5 = -109,102$		
$d_5 = 4,1$		Flint	$n_{D_1'} = 1,57380$ $n_{G'} = 1,59198$
	$R_6 = +196,678$		

Abstand des Brennpunktes von der letzten Fläche = 29 cm.

Ob diese neuen Formen die alte Petzval'sche übertreffen, wie er sie zuletzt mit Dietzler in Wien ausführte, ist fraglich. Allerdings sind viele schlechte Dietzler-Objective späterer Zeit und unvollkommenere der Erstlingszeit in Circulation, jedoch zeigt ein Objectiv der Dietzler'schen Fabrikation zur Zeit von Petzval's Mitwirkung, welches in den Sammlungen der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in Wien vorhanden ist, die Vortrefflichkeit der alten Type.

Triplets.

Alle Versuche, Triplets, d. s. Objective mit drei getrennten Hinterlinsen, einzuführen, ergaben das Resultat, dass eigentlich nur das alte Petzval'sche Porträtobjectiv von unübertrefflicher Lichtkraft und Schärfe der Zeichnung sei, während alle Versuche, Triplets zu Objectiven mit grossem Bildwinkel oder zu Landschafts-Objectiven zu verwenden, bisher Misserfolge nach sich zogen (s. über die alten Triplets von Busch, Dallmeyer, sowie die neueren von Zeiss in Jena, welche auch nicht mehr erzeugt werden, in Eder's Ausführl. Handb. d. Photogr. Bd. I, 2. Abth., S. 137 und 147).

Digitized by Google

Trotzdem beschreibt und empfiehlt Dennis Taylor eine „vereinfachte Form“ von photographischen Triplet-Objectiven, mit denen er grosse Helligkeit und gute Schärfe zu erzielen angibt; er will an Stelle der Blenden-Correction die Ebnung des Bildes nur durch eine Concav-Linse erzielen. Eine Form seines „Simple Triplet“, welches mit der Oeffnung $\frac{F}{3,7}$ arbeiten soll und somit ein lichtstarkes Porträt-Objectiv wäre, zeigt Fig. 69; es besteht aus zwei einfachen Crown- und einer Flintglas-Linse. Eine andere Form des Taylor'schen Triplets (rapide landscape-triplet) zeigt Fig. 70.

Fig. 69.

Fig. 70.

Die Linsen sind theils Silicatcrown, theils Barytcrown (ohne Flint). Wirksame Oeffnung = $\frac{f}{5,6}$. Die englische Firma „Taylor & Hobson in Leicester“ wird diese Objective erzeugen (Brit. Journ. of Phot. 1894; Phot. News. 1894 mit Figur und genauen Daten über Krümmungsradius).

Historische Notizen über Triplet-Objective sind in ausführlicher Weise in „Phot. Work“ (1894, S. 553) gegeben.

Einstell-Loupe.

Eine practische Form der Einstell-Loupe gibt Darlot (Paris, 1894), indem er am unteren Ende der Fassung einen beweglichen Ring anbringt (s. Fig. 71), was namentlich von

Digitized by Google

Vortheil ist, wenn man am Bildrand scharf einstellt, wo die Strahlen sehr schräg einfallen, weshalb das Bild nur dann mit der Loupe hell sichtbar ist, wenn man sie im selben Sinne schräg richtet.



Fig. 71.

Correction der Focus-Differenz bei uncorrigirten Brillengläsern (Monocle).

A. Buschbeck schrieb hierüber in den „Wiener Photographischen Blättern“ (1894, S. 144); er bemerkt, dass die Focusdifferenz bei gewöhnlichen Monocles durchschnittlich $^1/_{50}$ der Hauptbrennweite beträgt[1]), dass jedoch bei Aufnahme naher Gegenstände die Werthe für die Focusdifferenz mit steigendem Camera-Auszuge grösser werden (was bereits in diesem Jahrbuche für 1894, Seite 84 erörtert wurde). A. Buschbeck berechnete neuerdings bequeme Tabellen für Monocles von verschiedener Brennweite, wobei die den jeweiligen Camera-Auszügen (bei Aufnahme naher Objecte) entsprechenden Focusdifferenzen angeführt sind. Nennen wir die Hauptbrennweite f (bei Einstellung auf Unendlich), die Focusdifferenz der Hauptbrennweite $= d$, die gesuchte Focusdifferenz x, für den Camera-Auszug a (bei Aufnahme naher Objecte), so verhält sich die gesuchte Focusdifferenz zu jener der Hauptbrennweite wie die Quadrate der beiden Auszüge, d. i.:

$$d : x = f^2 : a^2 \text{ oder, weil } d = \frac{f}{50} \text{ ist, so ist } x = \frac{a^2}{50 f};$$

danach ist folgende Tabelle gerechnet.

1) Vergl. Eder's Ausführl. Handbuch d. Photogr. Bd. I, Abth. II, S. 52 (2. Aufl.); ferner Eder's Jahrbuch f. Photogr. 1894, Bd. 8, S. 84

Focusdifferenz-Tabelle für nicht-

	$f + d$ = Camera-												
f = Brennweite in Centimetern	**10**	**12,5**	**15**	**17,5**	**20**	**22,5**	**25**	**27,5**	**30**	**32,5**	**35**	**37,5**	**40**
10	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	—	—	—	—	x = Focusdifferenz			
15	—	—	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	—	—	—	—
20	—	—	—	—	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6
25	—	—	—	—	—	—	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3
30	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	0,7	0.8	0,9	1,1
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	0,8	0,9
	10	**12,5**	**15**	**17,5**	**20**	**22,5**	**25**	**27,5**	**30**	**32,5**	**35**	**37,5**	**40**

	$f + d$ = Camera-												
f = Brennweite in Centim.	**40**	**45**	**50**	**55**	**60**	**65**	**70**	**75**	**80**	**85**	**90**	**95**	**100**
40	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8	3,2	—	x = Focus-		
45	—	0,9	1,1	1,4	1,6	1,9	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6	—	—
50	—	—	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	4,0
55	—	—	—	1,1	1,3	1,5	1,8	2,1	2,3	2,6	3,0	3,3	3,6
60	—	—	—	—	1,2	1,4	1,6	1.9	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3
65	—	—	—	—	—	1,3	1,5	1.7	2,0	2,2	2,5	2,8	3,1
70	—	—	—	—	—	—	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6	2,9
75	—	—	—	—	—	—	—	1,5	1,7	1,9	2,2	2,4	2,7
80	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5
85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	1,9	2,1	2,4
	40	**45**	**50**	**55**	**60**	**65**	**70**	**75**	**80**	**85**	**90**	**95**	**100**

	$f + d$ = Camera-															
f = Brennweite in Centimetern	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**	**140**	**150**	**160**	**170**	**180**	**190**	**200**	**210**	**220**	**230**	**240**
90	1,8	2,2	2,7	3,2	3,7	4,3	5,0	5,7	6,4	7,2	—	—	x = Focusdifferenz			
100	—	2,0	2,4	2,9	3,4	3,9	4,5	5,1	5,8	6,5	7,2	8,0	—	—	—	—
110	—	—	2,2	2,6	3,1	3,6	4,1	4,7	5,3	5,9	6,6	7,3	8,0	8,8	—	—
120	—	—	—	2,4	2,8	3,3	3,7	4,3	4,8	5,4	6,0	6,7	7,4	8,1	8,8	9,6
130	—	—	—	—	2,6	3,0	3,5	3,9	4,4	5,0	5,6	6,2	6,8	7,4	8,1	8,9
140	—	—	—	—	—	2,8	3,2	3,7	4,1	4,6	5,2	5,7	6,3	6,9	7,5	8,2
150	—	—	—	—	—	—	3,0	3,4	3,8	4,3	4,8	5,3	5,9	6,5	7,1	7,7
160	—	—	—	—	—	—	—	3,2	3,6	4,1	4,5	5,0	5,5	6,0	6,6	7,2
170	—	—	—	—	—	—	—	—	3,4	3,8	4,2	4,7	5,2	5,7	6,2	6,8
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	4,0	4,4	4,9	5,4	5,9	6,4
190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.8	4,2	4,6	5,1	5,6	6,1
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	4,4	4,8	5,3	5,8
	90	**100**	**110**	**120**	**130**	**140**	**150**	**160**	**170**	**180**	**190**	**200**	**210**	**220**	**230**	**240**

Formel für Berechnung von

Digitized by Google

achromatische Linsen (Monocle).

Auszug in Centimetern														
42,5	**45**	**47,5**	**50**	**52,5**	**55**	**57,5**	**60**	**62.5**	**65**	**67,5**	**70**			
in Centim.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**10**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**15**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**20**
1,4	1,6	1,8	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**25**
1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	—	—	—	—	—	—	**30**
1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6	2,8	—	—	**35**
42,5	**45**	**47,5**	**50**	**52,5**	**55**	**57,5**	**60**	**62.5**	**65**	**67,5**	**70**	—		—

Auszug in Centimetern														
105	**110**	**115**	**120**	**125**	**130**	**135**	**140**	**145**	**150**	**155**	**160**	**165**	**170**	
differenz in Centim.				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**40**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**45**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**50**
4,0	4,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**55**
3,7	4,0	4,4	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**60**
3,4	3,7	4,1	4,4	4,8	5,2	—	—	—	—	—	—	—	—	**65**
3,2	3,5	3,8	4,1	4,5	4,8	5,2	5.6	—	—	—	—	—	—	**70**
2,9	3,2	3,5	3,8	4,2	4,5	4,9	5.2	5,6	6,0		—	—	—	**75**
2,8	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,3	5,6	6,0	6,4	—	—	**80**
2.6	2,9	3,1	3,4	3.7	4'0	4.3	4.6	5,0	5.3	5,7	6,0	6,4	6,8	**85**
105	**110**	**115**	**120**	**125**	**130**	**135**	**140**	**145**	**150**	**155**	**160**	**165**	**170**	

Auszug in Centimetern																
250	**260**	**270**	**280**	**290**	**300**	**310**	**320**	**330**	**340**	**350**	**360**	**370**	**380**	**390**	**400**	
in Centimetern			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**90**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**100**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**110**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**120**
9,6	10,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**130**
8,9	9,6	10,4	11,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**140**
8,3	9,0	9,7	10,4	11,2	12,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**150**
7,8	8,4	9,1	9,8	10,5	11,2	12,0	12,8	—	—	—	—	—	—	—	—	**160**
7,4	8,0	8,6	9,2	9,9	10,6	11,3	12,0	12,8	13,6	—	—	—	—	—	—	**170**
6,9	7,5	8,1	8,7	9,3	10,2	10,7	11,4	12,1	12,8	13,6	14,4	—	—	—	—	**180**
6,6	8,1	7,7	8,3	8,9	9,5	10,2	10,8	11,5	12,2	12,9	13,6	14,4	15,2	—	—	**190**
6,3	6,8	7,3	7,8	8.4	9.0	9,6	10,2	10.9	11.6	12,3	13,0	13,7	14,4	15,2	16,0	**200**
250	**260**	**270**	**280**	**290**	**300**	**310**	**320**	**330**	**340**	**350**	**360**	**370**	**380**	**390**	**400**	

Zwischenwerthen. $x = \frac{(f+d)^2}{50f}$.

Digitized by Google

Correctur verzeichneter Aufnahmen.

Wenn Architektur-Aufnahmen mit schief (z. B. nach oben) gerichteter Camera aufgenommen werden, so erscheinen die verticalen Linien eines Bauwerkes nicht parallel, sondern laufen zusammen. Diesen Fehler kann man dadurch corrigiren, wenn man eine Reproduction des Bildes macht und dabei die Camera in entgegengesetzter Richtung neigt, resp. das Negativ schräg stellt (s. Eder's Handb. d. Photogr., Bd. I, Abth. 2, S. 251). Bei richtiger Neigung wird die Correctur der Verzeichnung erreicht. Sind die verwendeten Objective von genügend langem Focus, resp. genügend geblendet, so werden die Bilder ganz scharf[1]). Rob. Koller kommt in den „Wiener Photographischen Blättern“ (1894, S. 168) auf die beste Ausführung dieser Methode zu sprechen und ordnet die

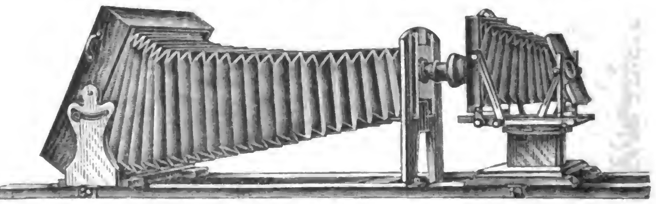


Fig. 72.

Neigung der Visirscheibe und des zu corrigirenden Bildes in der in Fig. 72 abgebildeten Weise an, wobei leicht und sicher die Correctur erreicht wird.

Man stellt zuerst in gewöhnlicher Weise, d. h. mit normal zur Objectivachse gerichteten Ebenen, auf die für die Reproduction gewünschte Bildgrösse ein. Dann neigt man die Originalplatte um einen beliebigen Winkel, wobei nur zu beachten ist, dass jener Rand, gegen welchen die Verticalen convergiren, dem Objectiv dabei genähert wird, weil ja diese Partie die stärkste Vergrösserung braucht. Die Mattscheibe wird sodann im entgegengesetzten Sinne geneigt, und zwar so weit, bis das Bild auf ihr oben und unten gleichmässig scharf gesehen wird.

---

1) Koller's Bemerkung, „dass die Neigung der Ebene auf Kosten der Schärfe des optischen Bildes geschieht, wodurch dieses unverwendbar wird“, hat somit nur eine beschränkte Giltigkeit.

Digitized by Google

Man beurtheilt dann leicht an Bleistiftlinien, die man, am besten in Abständen von 1 cm, auf der Mattscheibe parallel zur Mittellinie gezogen hat, ob die Verticalen vollkommen parallel geworden sind, oder ob man zu wenig, eventuell auch du viel corrigirt hat. In diesem Falle wird die Neigung der Bildebene entweder vermehrt oder vermindert und durch Drehung der Mattscheibe in der correspondirenden Richtung neuerdings scharf eingestellt. Bei einiger Uebung erzielt man bei diesem zweiten Einstellen fast immer die richtige Correctur.

Man kann die ungefähre Lage der Mattscheibe für eine gegebene Neigung der Bildebene auch vor dem Einstellen dadurch bestimmen, dass man sich seitwärts des Apparates aufstellt und beobachtet, wo die verlängert gedachte Bildebene von der Blendenebene des Objectivs geschnitten wird. Dorthin richtet man beiläufig die Mattscheibe, welche dann beim Einstellen nur mehr einer geringen Drehung in ihre genaue Lage bedarf. Auf jeden Fall wird dadurch vermieden, dass die Neigung der Scheibe aus Versehen auf die unrichtige Seite hin erfolgt.

Sitzt das Bild verdreht auf der Originalplatte, wie dies infolge seitlichen Schiefhaltens des Apparates bei Handaufnahmen oft vorkommt, so muss es noch, ehe die Neigung geschieht, in seiner Ebene derartig gedreht werden, dass diejenige Verticale, die durch den Mittelpunkt des Bildes geht, auf der Mattscheibe vertical erscheint. Es ist dies nämlich die neutrale Mittellinie, in welcher der Hauptpunkt liegt: sie allein markirt die richtige aufrechte Stellung des Bildes.

Ueber den „Photocorrector“ Van der Weyde's (vergl. Jahrbuch für 1894, S. 342) ist eine englische Patentschrift erschienen. Die Erfindung hat den Zweck, die Grössenverhältnisse von Theilen eines Gegenstandes im künstlerischen Sinne zu verändern; z. B. die Grösse des Kopfes zu vermindern oder die Länge des Halses, der Taille oder des Kleidersaumes zu vergrössern oder das gerundete Aussehen einer fettleibigen Gestalt oder des Gesichtes zu vermindern, die Augen grösser und den Mund kleiner zu machen u. s. w. Es können auch Carricaturen hiermit hergestellt werden. Dies wird durch Einschaltung eines linsenartigen Körpers in der Camera (vor oder nach dem Objective) erreicht. Oder: Man stellt sich vom Originalnegativ ein Diapositiv her und betrachtet dasselbe durch verschiedenartige Gläser, bis man den richtigen Effect erreicht hat und macht dann ein Negativ.

Digitized by Google

Ist Fig. 73, 74, 75 *a* das Diapositiv, der Kopf nach oben, und *b* die darüber gelegte Spiegelplatte im Querschnitt, so wird in Fig. 73 der untere Theil x, z. B. das Kleid einer Dame verlängert erscheinen und die ganze Figur dadurch einen grösseren und schlankeren Eindruck machen. Nehmen wir an, Fig. 74 sei ein Männerporträt mit einem vorgestreckten Bein, das durch die photographische Perspective unverhältnissmässig vergrösssert erscheint, so wird die Stelle x, an der sich das Bein befindet, verkleinert und auf ein normales Verhältniss reducirt werden. Befinden sich in Fig. 75 an der Stelle x die von der Natur zu reichlich bedachten Hände einer Dame, so werden dieselben durch das in der Mitte concav eingeschliffene Glas verkleinert, ohne in ihrer Zeichnung einzubüssen (Phot. Wochenbl. 1894, S. 156; ferner Ausführliches s. Phot. Mitth. 1894, Bd. 31, S. 32).

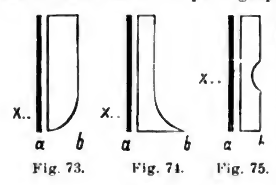


Fig. 73. Fig. 74. Fig. 75.

Blenden der Objective.

Normalblenden.

Das französische Normal-Blenden-System des Pariser Congresses wird von allen französischen und einigen schweizer und deutschen Optikern (z. B. Steinheil) angewendet. Es besteht bekanntlich darin, dass die Blende $\frac{f}{10}$ als Einheit angenommen wurde und danach folgende Tabelle resultirt.

Blendendurchmesser (d) =	$\frac{f}{4}$	$\frac{f}{5}$	$\frac{f}{6}$	$\frac{f}{7}$	$\frac{f}{8}$	$\frac{f}{10}$	$\frac{f}{12}$	$\frac{f}{14}$	$\frac{f}{17,5}$	$\frac{f}{20}$	$\frac{f}{22,5}$	$\frac{f}{32}$	$\frac{f}{50}$	$\frac{f}{70}$
$\frac{f^2}{100\,d^2}$	0,16	0,25	0,36	0,50	0,64	1	1,44	1,96	3	4	5	10	25	49
Bezeichnung d. Blenden mit No.	1/6	1/4	1/3	1/2	2/3	1	1 1/2	2	3	4	5	10	25	49

Die Blendennummern entsprechen unmittelbar den Belichtungszahlen.[1])

1) In Eder's Recepten und Tabellen 1892, S. 67 steht durch Druckfehler $\frac{f}{24,5}$ statt $\frac{f}{22,5}$, was auch in Eder's Ausf. Handb. d. Photogr., Bd. I, Abth. II, S. 156 übergegangen und zu corrigiren ist (E.)

Digitized by Google

In Deutschland findet sich auch Dallmeyer's System (bei Goerz, Voigtländer), während Zeiss seine eigene Blendenbezeichnung $\left(\frac{f}{100} = 1\right)$ hat. Eine Einigung wäre wünschenswerth.

Herr Dr. A. Miethe hielt einen Vortrag über „Blendenwirkung". Redner führt aus, dass die Wirkung der Blenden vielfach nicht richtig beurtheilt würde. Dieselben seien ja in erster Linie allerdings dazu bestimmt, grosse Randschärfe zu geben, die Tiefe zu vermehren und die Expositionszeit unter gewissen Umständen zu verlängern. Mit diesen hauptsächlichen und bekannten Wirkungen gingen jedoch noch einige andere wichtige Wirkungen Hand in Hand, welche oft übersehen würden. Vor allen Dingen müsse daran erinnert werden, dass die Blenden in dem Masse, wie sie kleiner und kleiner würden, das Vignettiren der Objective gegen den Rand hin verhinderten; dies wäre besonders bei Porträtaufnahmen deutlich bemerkbar. Andererseits aber wirkten die Blenden in äusserst auffälliger Weise auf die Brillanz der Negative ein. Das hänge damit zusammen, dass in jedem Objectiv ausser dem directen Lichtkegel noch eine Anzahl von gespiegelten Lichtkegeln zur Wirkung kämen. Da die Querschnitte dieser Lichtkegel in der Plattenebene sich mit dem Durchmesser der Blende änderten, aber die Lichtmenge, die jeden einzelnen Punkt träfe, nicht geändert würde, so würden, wenn man kleinere Blenden behielte und dadurch die Exposition länger gewählt werden müsse, dieses falsche Licht störender wirken, als bei grossen Blenden und damit kürzerer Exposition. Auf diese Weise resultiren stets bei kleinen Blenden flache, kontrastlose Negative, welche nicht Brillanz hätten, wie man sie bei Aufnahmen mit grossen Blenden erzielen könne. Allerdings würde dieser Eigenthümlichkeit dadurch entgegengewirkt, dass ausser dem oben geschilderten falschen Licht noch eine andere Menge falschen Lichtes in das Objectiv hineingelange, welche von dem unscharfen Bilde herrühre, das die Hinterlinse von der Blendenöffnung entwürfe. Dieses falsche Licht würde natürlich geringer, wenn die Blenden grösser würden. Schliesslich gedenkt Redner des Einflusses der Diffractionsunschärfe auf das photographische Bild, die sich bei kleineren Blenden ausserordentlich fühlbar mache. Besonders wenn es sich um Reproduction von Strichsachen handle, könne man mit sehr kleinen Oeffnungen nichts Brauchbares erzielen, und bedeuteten demnach die neuen Reproductionsobjective, die mit

Digitized by Google

grossen Oeffnungen ein ausgedehntes scharfes Bildfeld lieferten, einen wesentlichen Vortheil (Phot. Chronik. 1894, S. 878).

Blendenstellung bei einfachen Objectiven. Um zu ermitteln, welchen Platz die Blende an einem einfachen Objectiv einnehmen muss, construirt man nach A. Reyner ein Quadrat $ABCD$ von der Seitenlänge gleich der Brennweite der Linse, zieht eine Diagonale AC, errichtet in ihrer Mitte E eine Senkrechte von der Länge der Brennweite ($= EF$), legt im Punkte F eine Parallele zur Diagonale AC, macht sie so gross wie den Durchmesser der Linse ($= HJ$), verbindet A mit H und C mit J und verlängert beide Linien, bis sie sich in G schneiden. Der Punkt G gibt den Ort an, wo die Blende anzubringen ist (Annales photographiques 1893, Nr. 56; Phot. Rundschau 1894, S. 61).

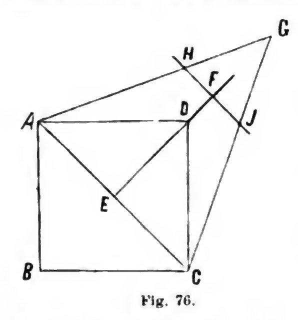


Fig. 76.

Fawcett in St. Kilde bei Melbourne, empfiehlt dreieckige Blenden, um das vom Himmel kommende Licht abzuschwächen; er erhielt darauf ein engl. Patent Nr. 13373 (Brit. Journ. of Phot. Bd. 40, S. 659).

Ueber Blenden, Form und Einfluss bei Autotypie-Aufnahmen (Raster-Negativen) s. weiter unten.

Grüne Brillen zum Beurtheilen des Lichteffects bei Landschaften etc.

Beck in England (Cornhill) führte (1894) grüne Brillen ein[1]), welche gewöhnliches dunkelgrünes Glas enthalten und die er „Phototone" nennt. Durch die Benutzung dieser Brillen soll die Ansicht in eine monochrome überführt werden, welche dieselben Licht und Schattenwerthe zeigt, wie sie in dem photographischen Abdrucke erscheinen werden. Z. B. wird mancher Anfänger sich so mancher Enttäuschung erinnern, eine flache, interesselose Photographie erhalten zu haben von einer Ansicht, die so interessant auf der Einstellscheibe erschien. Zuweilen wird ein rothes Ziegeldach einen breiten Contrast bilden zu dem ihn umgebenden Laubwerke, jedoch

1) In Wien bei Bernh. Wachtl.

Digitized by Google

in seiner photographischen Darstellung geht dieser Contrast verloren in Folge der oben angeführten Thatsache, dass ohne specielle Hilfsmittel roth ebenso dunkel oder dunkler noch kommt als die grünen Bäume. Dem Ungeübten werden solche grüne Brillen somit vielleicht einigen Nutzen bringen.

Farbige Folien an Stelle von Gelbscheiben stellt Duchochois her, indem er Aurantia in möglichst wenig Alcohol auflöst und dann zu einer Lösung von Collodionwolle in Amylacetat hinzufügt; man giesst auf eine polirte, mit Talcum abgeriebene Glasplatte (horizontal) die Lösung auf, trocknet und zieht die Folie ab (The Photogr., Mai 1894; Phot. Rundschau 1894, S. 284).

Farbige Gläser bei Landschaftsaufnahmen.

Burchett empfahl (Brit. Journ. Phot. 1894, S. 67) für Landschaftsaufnahmen eine Combination von gelben und grünen Gläsern; das grüne Glas, welches er verwendete, liess noch viel Blau (im Spectrum) durch. Er brachte das grüne Glas hinter dem Objectiv, das gelbe vorne an und exponirte mit rapiden orthochromatischen Platten mit Blende $\frac{f}{22}$ auf eine sonnenbeschienene Landschaft $^1/_2$ Secunde. Gewöhnliche Platten sollen dieselben Resultate geben (??), und wenig Lichthöfe aufweisen. — Ives erwähnt, dass Burchett's Combination von Gelb und Grün nur deshalb wirksam war, weil die Gelbscheibe Burchett's nicht genug dunkelgelb war. — Dallmeyer empfahl Burchett's Gläser und sagte, er wolle „orthochromatische Objective“ durch Anwendung eines gefärbten Balsams zwischen den Linsen herstellen (a. a. O.).

Tele-Objective.

Von den Tele-Objectiven erfreuen sich das Steinheil'sche, Miethe'sche und Zeiss'sche grosser Beliebtheit, da man sie bei gutem Lichte vortheilhaft zu Fernaufnahmen verwenden kann (s. Staudenheim, d. Jahrb., S. 29 und Pollack, S. 141).

Da wir wohl die beiden erstgenannten schon beschrieben haben (s. Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. Bd. I, Abth. 2, S. 702 u. 713), dagegen die Zeiss'sche noch nicht, so wollen wir auf das letztere hier näher eingehen.

Das Zeiss'sche Tele-Objectiv besteht aus den zwei optischen Hauptbestandtheilen:

1. dem positiven Element, d. h. einer Linse von positiver Brennweite (Sammellinse), (s. *a* der Figur 77);

Digitized by Google

2. dem negativen Element, d. h einer Linse von negativer Brennweite (Zerstreuungslinse) (s. *b* der Figur 77).

Das negative Element besitzt eine kürzere Brennweite als das positive Element und beide Systeme befinden sich in variabler Entfernung von einander, welche etwa dem Unterschied der Brennweiten der beiden Linsen gleichkommt. Als positives Element kann jedes gute lichtstarke photographische Objectiv benutzt werden, also Anastigmate. Stellt man aber besonders hohe Anforderungen an das Tele-Objectiv bezüglich der Lichtstärke, so ist man genöthigt, ein einfaches, zu seinem Zwecke extra berechnetes Objectiv in Anwendung zu bringen, wozu Zeiss nur eine einfache Positivlinse (s. *a* der Fig. 77) empfiehlt. Als negatives Element wird eine neue, in mehreren Staaten zum Patent angemeldete, in Deutschland unter Nr. 71473 patentirte Zerstreuungslinse eingeführt. Diese beiden optischen Bestandtheile des Tele-Objectivs sind an den Enden eines in seiner Länge mittels Zahn und Trieb beweglichen Tubus anschraubbar. Derselbe kann wie ein photographisches Objectiv auf den Ring (*c* der Figur) des Objectivbrettchens aufgeschraubt werden. Um das resultirende Gewicht des Tubus möglichst zu reduciren, sind einzelne Theile desselben, soweit vortheilhaft, aus Aluminium hergestellt.

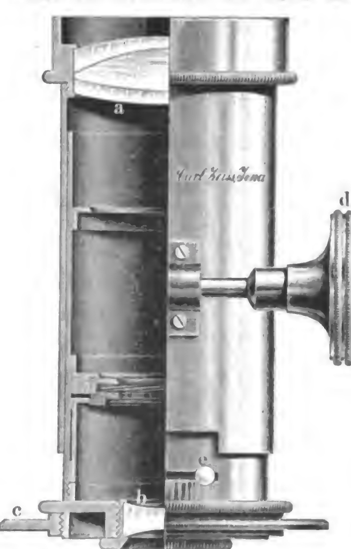


Fig. 77.

Ueber Dallmeyer's Tele-Objectiv bringt die „Photographische Correspondenz“ (1894, S. 289) nähere Details.

Digitized by Google

Dr. Stolze macht auf die Verwendung von Tele-Objectiven zur Herstellung lebensgrosser Köpfe aufmerksam und hofft, eine schöne Wirkung besonders in Bezug auf Perspective; da bei diesen Instrumenten der Abstand zwischen Modell und Objectiv grösser als gewählt werden könne (Phot. Chronik. 1894, Nr. 5, S. 73).

Clement & Gilmer in Paris bringen (seit 1894) eine Art Tele-Objectiv, welches zu Photographien natürlicher Grösse bestimmt ist, in den Handel und nennen es Orthomégagraph.

Es soll direct Porträts von natürlicher Grösse oder ½ Figur geben, selbst in Ateliers, wo der Raum ein beschränkter ist und mit gewöhnlichen Cameras. Bisher waren hierzu Objective von langem Focus und grossem Volumen nöthig.

Das Objectiv besteht aus zwei Theilen: 1. Aus einem Porträtobjectiv von grosser Feinheit, welches man für sich, für Visit oder Kabinet verwenden kann. 2. Aus einem optischen Ergänzungssystem, welches mit dem Porträtobjectiv combinirt ist.

Eine auf der Fassung angebrachte Tabelle liefert alle nöthigen Angaben über das Format, den Auszug der Camera und die Expositionszeit bei gutem Licht. Eine zweite Tabelle zeigt für die verschiedenen Entfernungen das Genre des erhaltenen Porträts an.

Man will z. B. ein Porträt machen, eine Büste im Format 30 × 40 cm. — Man ersieht aus der zweiten Colonne: Auszug der Camera 0,60 cm, aus der fünften: Entfernung des Objectivs 3 m. Nunmehr richtet man die Camera, arrangirt das aufzunehmende Object nach den Angaben der nachstehenden Tabelle und stellt scharf ein.

Format	Auszug vom Objectivbrett an gerechnet	Expositionszeit	Focus e. gewöhnl. Porträtobjectivs, welches das Resultat geben würde	Genre	Entfernung
(1)	(2)	(3)		(4)	(5)
18/24	0,30 m	4 Sec.	0,72 m	Kopf	2 m
21/27	0,40 „	6 „	0,90 „	Brustbild	3 „
24/30	0,50 „	8 „	1,08 „	halbe Fig.	4 „
30/40	0,60 „	10 „	1,26 „	Kniestück	5 „
36/48	0,70 „	12 „	1,44 „	Stehfigur	6 „
40/50	0,80 „	14 „	1,62 „	Gruppe	12 „

Man wird scharfe Einstellung erreichen, indem man diejenige Blende anwendet, welche für die Aufnahme dienen soll. Man wird bemerken, dass sich die Schärfe fast gleichmässig

Digitized by Google

über die ganze Platte erstreckt und dass sie gemäss dem Format des Bildes abnimmt, was ja nur den Regeln der Aesthetik entspricht.

Im Atelier empfiehlt sich die Anwendung der Blenden Nr. 3 oder 4, im Freien kann man sich der Blenden 4 oder 5 bedienen.

Preis des Objectivs 300 Francs.

Die äussere Form des Orthomégagraph ist sehr ähnlich der analogen Tele-Objectiv-Construction derselben Firma, welche wir im vorigen Jahre (Jahrbuch für 1894, S. 344) beschrieben haben.

Photographische Camera, Momentapparate, verschiedene Vorrichtung zu photographischen Aufnahmen und zum Copiren, Dunkelkammer-Beleuchtung etc.

Camera.

Zur Vermeidung von Unschärfen bei Reproductionsaufnahmen durch Erschütterung sind in Amerika Hängevorrichtungen, sogenannte „Schwing-Cameras“ in Verwendung. Hierbei ist Camera und Objectträger miteinander in feste Verbindung gebracht und das Ganze entweder an federnde Balken aufgehängt oder auf vier Wagenfedern befestigt, die auf einem fahrenden Gestelle ruhen (Photogr. Mitth. Bd. 31, S. 264 und 274).

Schwing-Camera für Reproductionen s. C. Angerer auf S. 4 dieses „Jahrbuchs“.

Die Firma A. E. Hoffmann in Dresden bringt (April 1894; „der Photograph“. S. 56) photographische Camerabalgen in den Handel, welche innen hellfarbig gestrichen sind; dadurch „erhält die Platte, während sie exponirt wird, Nebenlicht“, was angeblich den „ganz bedeutenden Vortheil hat, dass die Platte gleichmässig und intensiver belichtet wird“ und die „Tiefen der Bilder“ sollen „dadurch besser durchgezeichnet“ sein u. s. w. — [Dieser Erfindung mangelt: erstens die Neuheit, weil diese Idee bereits im Jahre 1851 von mehreren Photographen durchgeführt wurde[1]) und für die unempfindlichen nassen Collodionplatten die Belichtungszeit auf Kosten der Bildbrillanz, ein wenig abkürzte; bei den viel empfindlicheren Gelatineplatten ist Nebenbelichtung schädlich und bewirkt Flauheit oder Schleier. E.]

1) S. Eder's Handbuch d. Phot. Bd. I, Abth. I, S. 316 (2. Aufl.)

Digitized by Google

Die Schwierigkeit, mit welcher die Photographen bei der Beleuchtung der zu photographirenden Objecte von der gewünschten Seite aus zu kämpfen haben, überwindet Herr Dujardin (Paris), indem er ein Atelier von der Gestalt eines Eisenbahnwagens construirt, welches sich, auf Rollen laufend, auf einer Drehscheibe im Kreise herumschwenken lässt. Die Seitenwände und das Dach sind verglast, Boden- und Stirnwände dagegen massiv gebaut. Der Wagen ist so lang, dass er alle erforderlichen Abstände des Apparates von dem an der einen Stirnwand aufgestellten Objecte einzunehmen gestattet. Man hat nunmehr nur nöthig, den Wagen so zu drehen, dass das Licht von der gewünschten Seite auf das Object fällt (Der Photograph. 1894, Nr. 36).

Ueber verschiedene neuere photographische Apparate (namentlich englischer Fabrikanten) findet sich eine gute Schilderung und Preiscourante in Sturmey's Photography Almanac 1894.

A. Reiss benutzt statt des Einstelltuches bei Visirscheiben an Reisecameras einen zusammenklappbaren „Einstell-

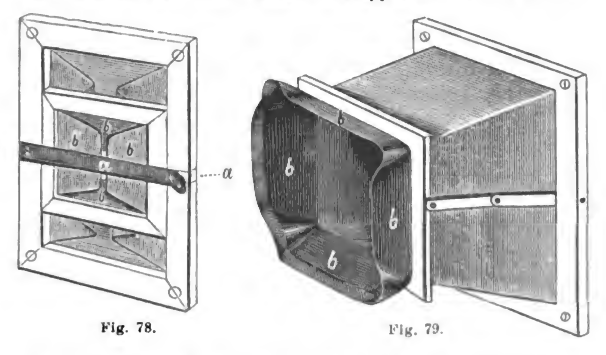


Fig. 78. Fig. 79.

kasten", dessen Form unmittelbar aus Fig. 78 und 79 hervorgeht; das Gesicht wird zwischen die Klappen *b* gesteckt.

Einen sehr sinnreich erdachten Stativkopf, der gestattet, die Camera beliebig nach oben oder nach unten zu richten, legte A. Berteil in der Maisitzung 1894 der Société française vor.

Digitized by Google

Die Construction und Anwendung der Vorrichtung ist aus den Fig. 80 und 81 ersichtlich (Monit. de la photogr. 1893, Nr. 11. Photogr. Rundschau. 1894, S. 63).



Fig. 80.

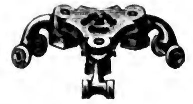


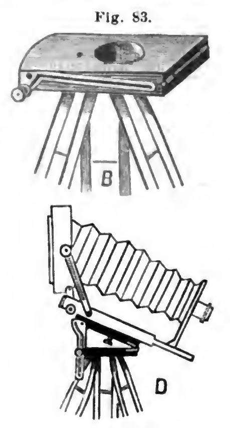
Fig. 81.

Eine neue Form der Stativköpfe beschreibt M. Snowden Ward im The Photogram (1894): die Anordnung ist aus Fig. 82 bis 85 unmittelbar ersichtlich.

Fig. 82.

A

Fig. 83.



C

Fig. 84.

Fig. 85.

Digitized by Google

Die Eastman Comp. zieht die in Fig. 86 und 87 abgebildete Form des Stativkopfes bei ihren Constructionen vor.

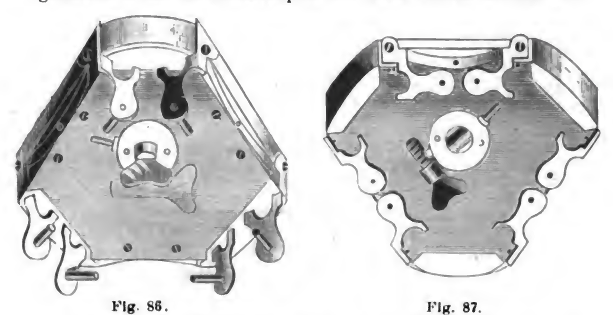


Fig. 86. Fig. 87.

Ueber photographische Apparate von der Firma Lechner s. S. 257.

Ueber Krügener's Reisecamera s. S. 107, Krügener's Foliencamera, S. 111.

Ueber Vorrichtungen zur automatischen Einstellung bei Vergrösserungs- und Reproductions-Apparaten s. Pizzighelli auf S. 290 dieses „Jahrbuchs“; ferner Dr. Stolze im „Atelier des Photographen“, 2. Jahrg., S. 7.

Fünffache Reproduction mittels Spiegel.

Ein amerikanischer Photograph erhält bei einer Aufnahme fünf verschiedene Ansichten einer Person dadurch, dass er in seinem Atelier zwei Planspiegel unter einem Winkel von 45 Grad zu einander vertical aufstellt, die aufzunehmende Person der Spitze des Winkels gegenüber Platz nehmen lässt und dann die Aufnahme mit allen Spiegelungen macht (La Nature, 12. Aug. 1893. Phot. Rundschau. 1894, S. 62).

Cassetten.

Dr. E. Vogel empfiehlt Aluminiumeinlagen in Cassettenecken für das nasse Collodionverfahren (Phot. Mitth. Bd. 31, S. 308).

W. F. Matthias (Dresden-A.), erzeugt Doppelcassetten (gesetzlich geschützt. — Nr. 27705), an deren oberen Ecken metallene Kappen, wie bei umstehender Figur 88 ersichtlich ist, zwecks Verstärkung der Arreturzapfen am Schieber und die am oberen Ende des Rahmens angebracht sind, wodurch

Digitized by Google

alles Ausreissen der Schieber und Abbrechen des Rahmens der Cassette unmöglich ist. Diese Kappen lassen sich auch an jeder alten Doppelcassette anbringen.

Für Rasteraufnahmen verwendet man in Amerika verstellbare Cassetteneinlagen, welche für verschiedene Platten- und Rasterformate geeignet sind, sowie man die Distanz zwischen empfindlicher Platte und Raster variiren kann. Die Scovil & Adam's Comp. (New York) bringt sie (seit 1894) in den



Fig. 88.



Fig. 89.

Handel. Wie Fig. 89 zeigt, ist einerseits ein verschiebbarer Holzrahmen angebracht, während andererseits mit Schrauben und Klammern das Festklemmen erfolgt (sog. „Photo Engravers, Adjustable Screen Plerk-Holder"). [Aehnliche vortreffliche Cassetten macht der Camerafabrikant Wanaus in Wien in vorzüglicher Ausführung.]

Momentapparate, Magazincamera etc.

Serienaufnahmen mit fester Platte (Chronophotographie) s. S. 28.

Prof. E. Kohlrausch hat seinen vor mehreren Jahren construirten Momentserien-Apparat[1]), welcher aus 25 an der Peripherie eines Schwungrades angebrachten kleinen Cameras bestand; die Achsen der letzteren waren parallel der Radachse. Das Rad drehte sich innerhalb eines schützen-

1) Vergl. Eder's Ausf. Hand. d. Photogr. 2. Aufl., Bd. I, 2. Abth.

Digitized by Google

den Blechringes, der eine Oeffnung hatte. In dem Moment, wo die Objective die Oeffnung passirten, erfolgte die Exposition, deren Schnelligkeit natürlich von der Schnelligkeit der Drehung abhängt. Der Vortheil des Systems besteht darin, dass alle Phasen einer Bewegung genau von demselben Punkte aus aufgenommen werden. Kohlrausch verbesserte seinen Apparat (Phot. Mitth. Bd. 31, 1894, S. 135), indem er die Anzahl der nöthigen Objective auf 4 herabsetzte und trotzdem 24 Platten, welche in passender Weise in einem Ringgehäuse untergebracht sind, zur Belichtung gelangen. Ein mit der Achse verbundener elektrischer Contact sperrt den Lichtzutritt ab, sobald eine Umdrehung, d. h. die Belichtung aller 24 Platten erfolgt ist.

Marey berichtet im Moniteur de la photographie, Mai 1892, über die mittels Chronophotographie erhaltenen Bewegungserscheinungen bei Mikroorganismen. An Stelle des gewöhnlichen Objectives bringt er ein besonderes Stück an, welches ein mikroskopisches Objectiv einschliesst. Weiterhin gebraucht er noch einen Platin-Objectträger und einen kräftigen Reflexionsspiegel. Mit Hilfe dieser Einrichtung hat Marey gute Bilder der Bewegungungen von Blutkörperchen in und ausserhalb der Kapillargefässe bekommen. Die Vergrösserung war eine 800fache. Die Schnelligkeit und Natur der Bewegungen lässt sich mit Leichtigkeit aus der veränderten Stellung, welche die Objecte auf den verschiedenen Bildern zeigen, ableiten. Es ist möglich, Bruchtheile eines $^1/_{1000}$ Millimeters zu messen, um welche das Object in $^1/_{10}$ Secunde sich bewegt hat. Marey benutzt eine von ihm „chronophotographischer Projectionsapparat“ genannte Einrichtung, um die Bewegungserscheinungen einem grösseren Auditorium vorzuführen (Medic. phot. Monatsschr. 1894, S. 222).

Ueber Londe's Photoelektrographischen Apparat s. Phot. Corr. 1894, S. 339 (mit Figuren).

Richard Brandauer in Stuttgart liess unter No. 74792 vom 27. April 1893 in Deutschland einen Photographischen Serienapparat mit nur einem Objective patentiren. Die lichtempfindlichen Platten g sind zwischen den auf dem Umfange einer Scheibe C angeordneten Ständern l angeordnet. Bei der Drehung der Scheibe C wird das an der Camerawand verschiebbar gelagerte und durch eine Feder f (Fig. 90) beeinflusste Objectiv von Vorsprüngen a der Scheibe C mitgenommen und vor einer Belichtungsöffnung D vorbeigeführt. Nach dem Vorbeiführen wird das Objectiv freigegeben, nachdem vorher eine

Digitized by Google

durch einen Mitnehmer *k* (Fig. 91) bewegte Verschlussscheibe *s* ausgelöst ist und die Objectivöffnung verdeckt wird (Photographische Chronik 1894, 3. Beilage).

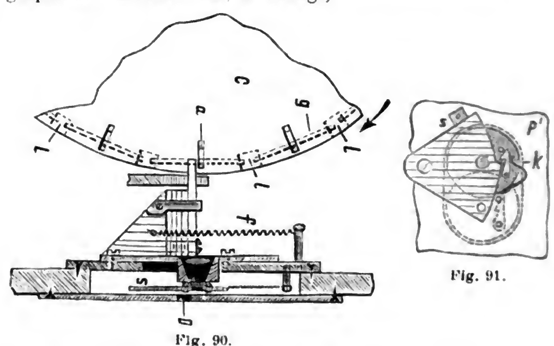


Fig. 90. Fig. 91.

Wechselvorrichtung für Magazincameras von Thomas Loukota in Prag (D. R.-P. No. 75782 vom 19. April 1893.) Die Platten sind in einem um Scharnier *f* (Fig. 92) drehbaren Magazin *A* untergebracht. Beim Verschieben dieses

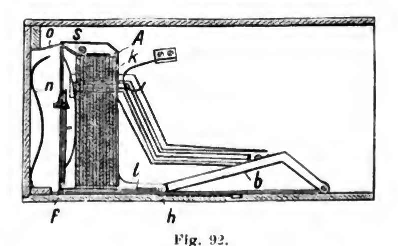


Fig. 92.

Magazins in der Längsrichtung der Camera gleiten an demselben befindliche Stifte *k* in drehbar angeordneten Führungsnuten *A*, wodurch das Magazin aus der verticalen in die horizontale Lage bezw. aus der horizontalen in die verticale Lage gebracht wird. Stifte *h*, welche an drehbaren Armen *b*

Digitized by Google

sitzen und in Schlitzen *l* der Seitenwände *s* des Magazins geführt sind, greifen beim Verschieben und Umlegen des letzteren unter die vorderste Platte und schieben dieselbe aus dem Magazin heraus. Beim Zurückschieben des Magazins wird die ausgestossene Platte unter Vermittelung von Blattfedern *n* und *o* als hinterste wieder in das Magazin eingeschoben.

Magazin-Camera von Alphonse Alexandre Foiret in Paris (D. R.-P. No. 75792 vom 26. September 1893). Bei dieser Camera wird durch Auf- oder Abwärtsschieben eines Knopfes sowohl ein durch ein Federgehäuse *d* (Fig. 93) angetriebener rotirender Momentverschluss *j* ausgelöst und arretirt,

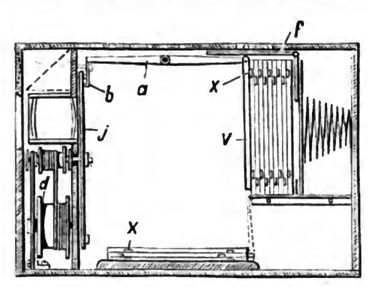


Fig. 93.

als auch eine durch einen Zählapparat *f* registrirbare Abwechslung der Platten in der Weise vollzogen, dass zwei mit Anschlagen versehene Leisten *v* durch Hebelübersetzung *a b* abwärts bezw. aufwärts bewegt werden. Hierbei wird von dem Plattenspiegel *x* jedesmal die vorderste Platte freigegeben, indem die an den aufeinander folgenden Plattenrahmen gegeneinander versetzt angebrachten Lappen *x* ihr Widerlager an den Anschlägen der Leisten verlieren (Phot. Chronik 1894, No. 35).

Magazin-Camera in Form eines Opernglases von Jules Carpentier in Paris (D. R.-P. No. 73969 vom 15. April 1892). Um den Raum *B* (Fig. 94) des Suchergehäuses *P* für das Auswechseln der Platten nutzbar zu machen, wird das Objectiv *O* des für directe Visirung eingerichteten Suchers nach bewirkter Aufnahme von dem Objectivverschlusse *d* (versch.) verdeckt, während das Ocular *R* des Suchers nur actinisches Licht durch-

Digitized by Google

lässt. Die Wechselvorrichtung *T*, durch welche mittels eines Schiebers *H* die dem Objective zunächst liegende belichtete Platte *e* beim Ausziehen der Stange *t* hinweggenommen und beim Einschieben hinter die anderen Platten geschoben wird, kann also in den Sucherraum gebracht werden (Photograph. Chronik, 1894).

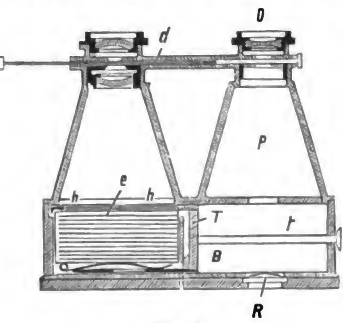


Fig. 94.

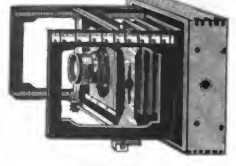
Unter dem Namen „Veroskop" bringt Richard in Paris-Belleville ein stereoskopisches photogr. Opernglas in den Handel (1894).

Aarland-Harbers Geheim-Camera S. 114.

Unter dem Namen „Photoret" kommt von England (1894) aus ein kleiner photographischer Apparat in den Handel, welcher die Gestalt und Grösse einer Taschenuhr hat; er enthält Films für sechs Aufnahmen, inclusive Vorrichtung für Zeit- und Momentaufnahmen. (Fig. 95).



Fig. 95.


Fig. 96.

Berthiot brachte (1894) an seiner Handcamera, welche für verschiedene Brennweiten einstellbar ist, eine Scalentheilung an (s. Fig. 96).

Digitized by Google

Suter in Basel erzeugt eine Handcamera (System Moeller), welche in Fig. 97 abgebildet ist.

Zum Einlegen der Platten, zu welchem die bekannten Blechrähmchen dienen, öffne man den Deckel *A*. Die Verschlusshaken sind seitlich eingelassen. Nun lege man eine beliebige Anzahl Platten ein, jedoch nicht über 20 resp. 18 oder 16, und es ist durchaus nicht nöthig, den etwa nicht

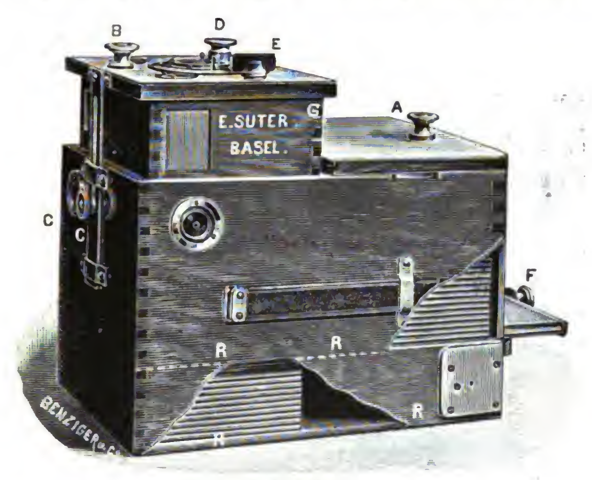


Fig. 97.

ganz belegten Raum mit blinden Rähmchen auszufüllen, indem die Spiralfeder den nöthigen Druck auf die Platten bewirkt.

Der Deckel wird wieder aufgelegt, mit den seitlichen Haken verschlossen, und der Apparat ist zu Aufnahmen ausgerüstet. Nun lüfte man die Schraube *C* und ziehe mit Knopf *B* den Auszug der Camera soweit heraus, als er geht, nämlich bis die Schiene am Ende bei der Schraube *C* anstösst; hier wird diese Schraube angezogen.

Um nun eine Platte hinter das Objectiv zu führen, wird der Schieber *D* gezogen, soweit er geht und wieder ganz zu-

Digitized by Google

rückgeschoben; die erste Platte ist dadurch in die eigentliche Camera gebracht und für eine Aufnahme bereit.

Vermittelst der Schnur neben dem Objective ziehe man den Verschluss auf und lasse diese Schnur wieder zurücklaufen; der Abdrücker, mit welchem die Belichtung bewirkt wird, befindet sich bei *E*. Die Verschlussgeschwindigkeit wird durch Drehen des Knopfes mit graduirter Scheibe gerichtet, dieselbe gestattet gute Aufnahmen bei nicht besonders günstigem Lichte zu erzielen.

Moment-Verschlüsse.



Fig. 98.

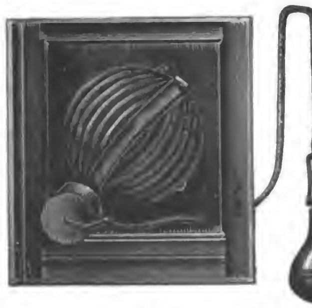


Fig. 99.

Gute Objectivverschlüsse im Atelier sind die altbekannten Klappenverschlüsse. In neuerer Zeit (1894) taucht in England unter dem Namen „Watson's Studio shutter“ auf, welcher ganz ähnlich dem bereits vor ca 10 Jahren in Deutschland stark verbreiteten Grundner-schen Verschlusse ist. Fig. 98 und 99 zeigen den von Watson (London, 313 High Holborn) neuerdings in den Handel gebrachten Verschluss, welcher sich pneumatisch öffnet und aus einer sich in der Mitte öffnenden Halbkugel mit gefalteter Stoffüberkleidung besteht.

Ueber Momentverschlüsse mit kürzerer Belichtung des Himmels schreibt Dr. Stolze (Atelier d. Photographen 1894, S. 39): Es gibt gewisse Verschlüsse, welche eine einseitig längere oder kür-

Digitized by Google

zere Belichtung gestatten, z. B. der Anschütz'sche Verschluss mit verstellbarem Spalt etc. Besondere Aufmerksamkeit verdient nach Dr. Stolze der Klappenverschluss, welchen der Earl of Rosse 1881 in den Photographic News veröffentlichte (Phot. Wochenbl. 1881, S. 244). Es ist ein Fallverschluss einfacher Art, der entweder nur durch die Schwere, oder ausserdem noch durch eine elastische Schnur in schnellere oder langsamere Bewegung gesetzt wird. Fig. 100 erläutert denselben näher. Es sei B die Vorderlinse des betreffenden Objectivs, welches mit der für die Aufnahmen geeigneten Oeffnung einen Winkel $A'AA''$ zeichnet. Damit es dies könne, muss die feste Führung DG des Verschlusses die Oeffnung EF frei lassen. Setzt man nun für das Fallbrett HL fest, dass es stets alle parallelen Strahlen einer gewissen Richtung frei passiren lassen soll, dass also eine Oeffnung $KJ = BC$, d. h. $=$ der wirksamen Objectivöffnung sein muss, so wird es in der Stellung der Figur, wenn kein weiterer Schirm angebracht wird, alle vom obersten im Bilde wiedergegebenen Theil des Himmels kommenden Strahlen hindurchlassen. Verbindet man nun aber mit dem Fallbrett einen mit ihm herabfallenden Schirm MN, so kann man demselben eine solche Stellung geben, dass dadurch alle vom höchsten Punkte kommenden Strahlen abgeschnitten, alle vom tiefsten Punkte kommenden frei hindurchgelassen werden, während dazwischen alle möglichen Uebergänge liegen. Diese Lage wird dadurch bestimmt, dass man zu AA' und AA'' die Parallelen BN und CN zieht, deren Durchschnittspunkt N den tiefsten Punkt des Schirmes bildet. — Man wird nun freilich in der Praxis den Punkt N nicht ganz so tief rücken, um den obersten Theil des Himmels nicht völlig zu verdunkeln; immerhin aber wird er dieser Stellung in vielen Fällen ziemlich nahe kommen, besonders wenn man den Wolkenhimmel recht

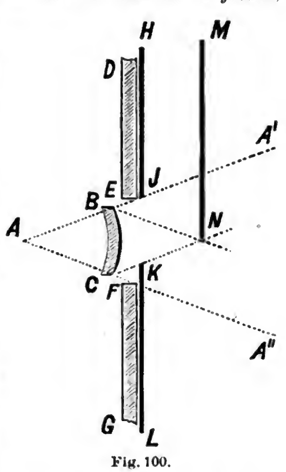


Fig. 100.

schön durchzeichnen will. Am besten wird man thun, den Schirm MN in einer Führung verstellbar anzubringen, die fest mit dem Fallbret HL verbunden ist und zugleich mit diesem fällt. Man kann dann in jedem Falle auf der Visirscheibe ausproben, welche Lage am vortheilhaftesten ist.

Ein Verschluss von sehr ähnlicher Wirkung lässt sich auch mit Hilfe zweier Klappen herstellen (Fig. 101). Wie in Fig. 100 bedeutet BC die Vorderlinse des Objectivs und JK die freie Oeffnung des festen Theiles $DEFG$ des Momentverschlusses. Bringt man nun an dieser Oeffnung zwei Klappen an, welche sich um die Scharnire J und K drehen, so kann man dieselben so miteinander verbinden, dass sie dem vorliegenden Zwecke entsprechen. Ist die untere Klappe KM so lang, dass sie mit der oberen JM in ihrer höchsten Stellung bei M zusammentrifft, so werden sie beide durch bei m und n drehbare Schienen so verbunden, dass sie, wenn die untere die Stellung KN hat, parallel sind, bis endlich, wenn KN gegen KG anliegt, JM die Oeffnung JK deckt. Dadurch, dass man die Schienen so einrichtet, dass sie verschieden lang gemacht, und die Befestigungspunkte m und n auch an den Klappen verschiebbar sind, kann man den Grad der Belichtungsabstufung in jeder Weise variiren und sie sogar völlig ausgleichen. Die Hauptsache ist, dass die untere Klappe etwa um das Stück JK länger ist, als die obere. — Dieser Verschluss ist weniger schnell als der vorige, da man ihn, ohne schädliche Erschütterungen herbeizuführen, nicht wohl durch Federn oder elastische Bänder beschleunigen kann (Atelier des Photogr. 1894, S. 40).

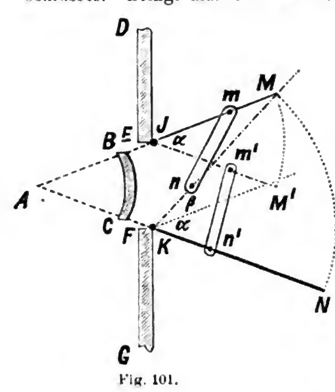


Fig. 101.

Photographische Automaten.

In neuerer Zeit finden photographische Automaten, welche bei Einwurf eines Geldstückes automatisch ein Porträt herstellen,

Digitized by Google

ziemlich häufig Anwendung[1]). Es sei hier der Bernitt'sche (in Berlin) beschrieben.

Die äussere Ansicht des Bernitt'schen Automaten zeigt Fig. 102. Man erkennt unter dem Dach, welches zugleich als Wasserreservoir dient, zunächst die Vorrichtung, welche den zu Photographirenden über das, was im Automaten vorgeht, informirt. Nachdem die Aufnahme, zu der der Automat durch Einwerfen eines Fünfzigpfennigstückes veranlasst wird, bei einem Magnesiumblitz stattgefunden hat, beginnt sich ein Zeiger auf dem weissen Zifferblatt zu drehen und zeigt nach und nach auf „Entwickelung", „Fixirung", „Wässerung", „Bleichung", „Wässerung". Hierauf ertönt ein Glockensignal und das fertige Bild fällt aus dem unten sichtbaren Schlitz heraus.



Fig. 102.

Die nähere Construction des Innern ist aus Fig. 103 ebenfalls ersichtlich. Wir beschreiben nur das Hauptsächlichste. Die Platten sind kleine schwarzlackirte Blechtafeln, um welche ein erhabener Rand gleich einem Rahmen gestanzt ist. Die Blechtafel ist mit einer äusserst dünnen Emulsionsschicht bedeckt, deren Gelatine sehr weich und daher leicht von Bädern und Waschwasser durchdringlich ist. Die ganze Platte mit ihrem erhabenen Rande bildet zugleich die Entwicklungs- etc. Schale. Beim Einwerfen des Geldstücks öffnet sich zunächst

1) Z. B. in Wien in der Rotounde, 1894; derselbe war ähnlich, wie der oben beschriebene eingerichtet. — Im Jahre 1894 war auch in der Lemberger Ausstellung ein Automat mit Collodionplatten (nasses Verfahren) aufgestellt, welcher explodirte und durch Verletzung des Photographen einen schweren Unglücksfall herbeiführte. (E.)

Digitized by Google

ein Vorrathsraum, der 30 solcher Platten enthält, und eine Platte gleitet in die Focalebene des Objectivs. Auf ein Glockensignal öffnet sich dieses und im gleichen Moment erfolgt durch elektrische Zündung ein Magnesiumblitz (Lampe

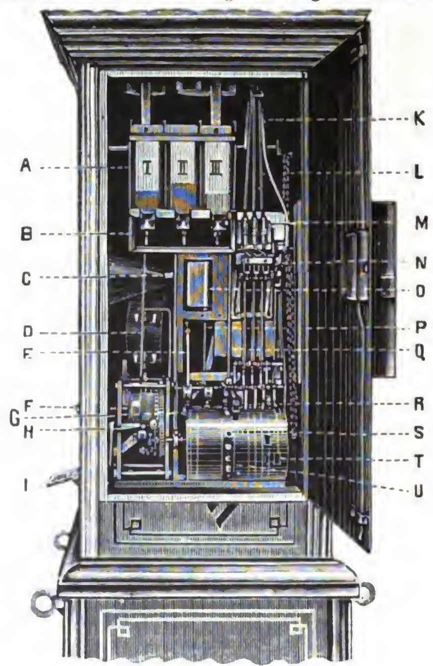


Fig. 103.

bei V). Die Platte wird hierauf erfasst, horizontal gestellt und aus dem Gefäss *I* strömt eine abgemessene Menge Rodinallösung auf ihre Fläche. Nach einer gegebenen Zeit, welche durch Umdrehung einer durch Windregulator und Federwerk getriebenen Walze (*S*) regulirt wird, folgt dem Entwickler,

Digitized by Google

nachdem die Plattenschale ausgekippt ist, die Fixage (aus Gefäss *II*), dann ein ausgiebiges Abbrausen mit Wasser und schliesslich die Bleichlösung (Quecksilbersublimat aus Gefäss *III*). Die Dauer der einzelnen Vorgänge kann je nach Umständen (Temperatur etc.) regulirt werden, doch sorgt eine im Innern des Automaten brennende rothe Lampe für constante Temperatur. Nachdem die Platte einer schliesslichen Waschung unterworfen worden, öffnet sich im Innern des Apparates ein Schlitz, die Platte wird gehoben und durch einen Mechanismus auf das Empfangsbrett des Apparates befördert. (Atelier des Photographen 1894.)

Sucher.

Adams in London bringt (Sept. 1894) einen Sucher (sogen. „double refracting finder") in den Handel, welcher keine Visirscheibe hat, sondern wobei zwei Convexlinsen in Anwendung kommen. Diese Sucher sind lichtstärker als die Watson'schen (siehe Brit. Journ. of Phot. 1894, S. 604).

Marion in London fertigt „Sucher" (nach Art von Watson's Sucher[1]) in grossem Format an (Bildformat auf der Visirscheibe des Suchers = 6 × 6 cm), so dass man das Bild in annähernd derselben Grösse sehen kann, in welcher man die photographische Aufnahme zu machen beabsichtigt. Der Sucher lässt sich ganz flach zusammenklappen; er nennt den Apparat „Collapsible View Finder" (August 1894).

Prof. Czermak beschrieb in der Photographischen Correspondenz (December 1894) einen „Sucher", bezüglich welchem Paul von Jankó bemerkt, dass er einen ähnlichen bereits in der Photographischen Correspondenz (1892) unter dem Titel „Eine practische Visirvorrichtung" veröffentlichte.

Panorama-Apparat.

Ueber einen Cyclographen mit festem Focus von Damoizeau schreibt Londe im Bull. Soc. franç. Phot. 1894, S. 209 (auch Phot. Wochenbl. 1894, S. 319 und mit Figur in der Photogr. Corresp. 1894, S. 528 und 576).

M. Löhr in München erfand eine einfache Panorama-Camera für gebogene Films, welche er in der Photogr. Corresp. 1894, S. 223 beschreibt (mit Figur).

Hofphotograph J. Löwy stellte (1894) gelungene Panorama-Aufnahmen der Ringstrasse mit Moessard's Cylindrographen her.

---

1) Siehe Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. Bd. I, Abth. 2, S. 409.

Schippang & Wehenkel in Berlin bringen ein verbessertes Retouchirgestell in den Handel, bei dem in leichter Weise das Negativ so weit verdeckt werden kann, dass nur die zu retouchirende Stelle sichtbar ist und dadurch ein leichteres Arbeiten ermöglicht wird (s. Fig. 104).



Fig. 104.

Unter dem Namen Hrudnik's „Iris-Degradateur" wurde dem in Fig. 105 abgebildeten Rahmen mit verschiebbaren Lamellen (*a b*) in Oesterreich (44/1508) und Deutschland (25 094) ein Patent ertheilt. Durch Verschieben der Lamellen kann man einen Verlaufer abgetönt copiren und denselben jeder Form anpassen (1894 auf den Markt gebracht). — In Amerika kommen dieselben oder



Fig. 105.

sehr ähnliche Vignettirvorrichtungen (Degradateure) unter dem Namen „Dixie Vignetter" in den Handel, z. B. von Hyatt, St. Louis (N. E. Cor. 8 und Locust Str.). [In Amerika scheinen diese Degradateure früher auf dem Markte gewesen zu sein als in Europa, was aus patentrechtlichen Gründen bemerkenswerth ist. E.]

Zum Aufpressen frisch aufgeklebter Bilder auf Carton erzeugt Anthony in New York Hebelpressen (Fig. 106) als Er-

Digitized by Google

satz für Quetscher und Rollen (1894 [sogen. „Photo-Print-Mounter“]).



Fig. 106.

Als Wässerungsapparat wären die nach Simpson's Patent von Marion (London) in den Handel gebrachten (Nov. 1894,

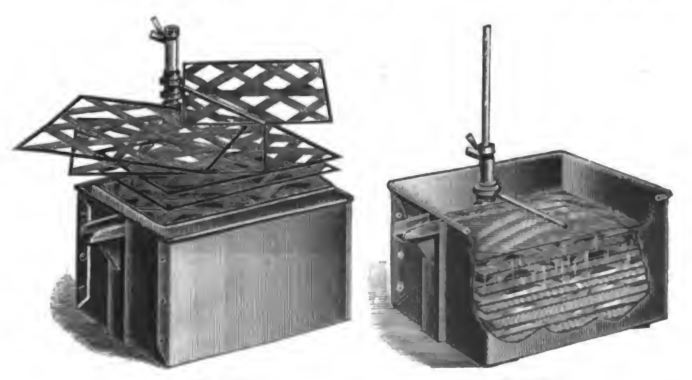


Fig. 107. Fig. 108.

Phot. News, S. 701) Auswässerungsapparate (Fig. 107 u. 108) zu erwähnen, bei welchen das Aneinanderkleben der Copien durch Einsatzrahmen verhindert wird.

Digitized by Google

Zerstäubungs-Apparat (Air brush) für Retouche.

Unter obigem Namen werden in neuester Zeit mittels eines starken Luftstromes Farbstoffe zerstäubt (sogen. Luftpinsel), womit man zarte gekörnte Zeichnungen machen kann (Ausführlicheres sammt Figur siehe Photogr. Corresp. 1894, S. 1).

Farbige Visirscheiben.

Da der Ungeübte beim Betrachten des Bildes auf der Visirscheibe einer Camera nur schwer vom Farbeneffecte abstrahiren und der Bildeffect nur schwer vom Auge in Schwarz-Weiss zu übersetzen ist, so gibt die Photographie häufig den beabsichtigten Effect nicht. Farbige Visirscheiben, z. B. Mattscheiben von blauem Glase oder mit Anilinblau überzogenem Glase würden die Beurtheilung erleichtern (Paris, Photographe 1894). Gaedicke bemerkt mit Recht, dass blaue Mattscheiben zu wenig Licht durchlassen, weshalb es besser sei, eine blaue Gelatinefolie vor die Mattscheibe zu halten (Phot. Wochenbl. 1894, S. 129). — Vergl. „Grüne Brillen“, s. unter „Phototone“.

Dunkelkammerlaternen.

Ueber Krügener's Dunkelkammerlampe mit Petroleum s. S. 113.

Gute Petroleum-Dunkelkammerlampen, welche 9 Stunden lang rauchlos brennen, erzeugt Nowak (Wien).

Eine genaue Studie über Absorption von farbigen Gläsern machten Eder und Valenta (s. S. 310 dieses Jahrbuchs); dadurch wurden an reinen Gläsern die Farbenabsorptionen in sichtbaren sowie ultravioletten Theilen sicher gestellt.

Dr. Miethe liess neue Rubincylinder anfertigen, bei welchen nicht weisses, sodern blaues Glas mit Roth überfangen ist; dieses Rubinglas zeigt im Spectrum kein Gelb und kein Grün, sondern nur Roth bis zur Fraunhofer'schen Linie *C* und ist relativ lichtstark. Solche Cylinder fertigt die Firma Kontny in Buckau-Magdeburg (Phot. Wochenbl. 1894, S. 171; ferner Atelier des Photogr., 1894, S. 67). Die Glasproben, welche in den Handel kamen, entsprechen diesem Zwecke nicht; das Blau ist so blass, dass es nicht zur Wirkung kommt, starkes Blau hemmt aber die Helligkeit stark, was aus den Eder-Valenta'schen Absorptionscurven s. S. 310 erklärt ist. [Eder.]

Aus diesen Gründen empfiehlt Vogel Goldglas combinirt mit Kupferglas, weil ersteres gerade das grüne Licht

Digitized by Google

absorbire, das durch dünnes Kupferrubin hindurchgeht, ohne das rothe Licht zu schwächen (Phot. Mitth. 1894, Bd. 31, S. 86). [Vergl. Absorptionscurven S. 319; bei gutem Kupferrubin ist diese Combination überflüssig. E.]

Später regte Prof. H. W. Vogel die Fabrikation von Kupferrubin an, welches (statt „Ueberfangen") in der Masse gefärbt ist, was gleichmässigere Glasschichten geben soll. [Es scheint schwierig, hellrothe Nuancen damit zu erzielen. E.]

Houdaille stellte Versuche über Wirkung verschiedenfarbiger Gläser bei Dunkelkammerbeleuchtung an (Bull. Soc. franç. Phot. 1894. S. 536). Er fand unter Anderem folgende Relationen:

Tabelle I.

(Optische Helligkeit des durch verschiedene Gläser fallenden Lichtes.)

Ohne Glas	Gelbes Silberglas	Grün	Roth	Gelb und Grün	Gelb und Roth	Grün und Roth
1000	207	152	15	29	3	1

Tabelle II.

(Intensität des actinischen Lichtes, welches durch verschiedene Gläser fällt. Wirkung auf Bromsilbergelatine.)

Ohne Glas	Gelb	Grün	Roth	Gelb und Grün	Gelb und Roth	Grün und Roth
1000	13,8	25,2	0,75	1,16	0,1	0,03

Tabelle III.

(Verhältniss zwischen der Helligkeit des durchfallenden actinischen und optischen hellen Lichtes.)

Ohne Glas	Gelb	Grün	Roth	Gelb und Grün	Gelb und Roth	Roth und Grün
1	$^1/_{15}$	$^1/_6$	$^1/_{20}$	$^1/_{25}$	$^1/_{25}$	$^1/_{30}$

Tabelle IV.

(Belichtungsdauer, während welcher man eine Bromsilberplatte in einer Distanz von 1 m dem Lichte einer Kerze aussetzen kann, ohne Verschleierung zu erhalten.)

Ohne Glas	Gelb	Grün	Roth	Gelb und Grün	Gelb und Roth	Grün und Roth
1,25 Sec.	90 Sec.	50 Sec.	28 Min.	18 Min.	$3^1/_2$ St.	11 St.

Houdaille empfiehlt deshalb Combinationen von gelbem (Silberüberfang) und grünen Glase für Dunkelkammern, welche er für hinlänglich schützend hält, (am besten mit Petroleum-

Digitized by Google

licht von höchstens 10 Kerzen Helligkeit). Combinationen von Gelb und Roth eignen sich für helle Flammen von 60 bis 80 Kerzen, da schwächere Lichtquellen zu dunkel hierfür sind. [Diese Combination wurde stets von Eder empfohlen.]

Farbige Lichtfilter.

Zu Zwecken der orthochromatischen Photographie sind meistens gefärbte Collodionschichten im Gebrauch (Collodion mit entsprechenden Theerfarbstoffen, die in wenig Alkohol zu concentrirten Lösungen aufgelöst und nach Filtration gemischt); die collodionirte Glasplatte wird mit einer zweiten mittels Canadabalsam verkittet.

Farbige Lichtfilter für Reproductionen bunter Objecte oder Landschaften mittels orthochromatischer Platten stellt A. Burchett in London durch Färben des Canadabalsams mit grünen und gelben Theerfarben her. Z. B.: Grüne Filter, mittels 70 Th. Diamantgrün, 75 Th. Metanilgelb, 5 Th. Anilinroth. Gelbe Filter, mittels 45 Th. Saffranin, 45 Th. Chrysoïdin, 10 Th. Corallin. Diese Farben werden in möglichst wenig Alkohol gelöst und in Canadabalsam getropft; derselbe wird dann zwischen planen Platten oder zwischen photographischen Linsen als Kitt verwendet (Engl. Patent, Nr. 24487, vom 19. Mai 1894. Brit. Jour. of Phot. 1894. S. 415).



Fig. 103.

Häufig verwendet man auch gefärbte Flüssigkeiten, z. B. in photographischen Glaswannen von der Form Fig. 103.

Ueber Lichtfilter, welche eng begrenzte Spectralzonen geben, s. weiter unten.

Expositionsmesser, Photometer etc.

Allgemeines über Photometrie.

Nach dem Bericht der niederländischen Lichtmess-Commission (erstattet von Dr. Krüss, Journal f. Gasbeleuchtung, 1894) ist das Quadraturgesetz bei der Photometrie

Digitized by Google

(Abnahme der Helligkeit im Quadrate der Entfernung) nur für punktförmige Lichtquellen streng gültig, weil bei Flammen von einiger Ausdehnung die Lichtstrahlen, welche von den äusseren Theilen der Flamme kommen, bei verschiedener Entfernung untereinander unter verschiedenen Winkeln die Flamme verlassen (darüber hat bereits Krüss, Jour. für Gasbeleuchtung, 1886, Seite 886 berichtet). Die Commission findet die Platineinheit unpracticabel, die Amylacetatlampe ist gut, aber weniger stabil als die Harcourt'sche Platinlampe (s. Jour. f. Gasbeleuchtung, 1888, S. 1133; auch 1894).

Als Normallichtquelle bricht sich die Amylacetatlampe (Hefner-Altenek) immer mehr Bahn (s. Fig. 110). In

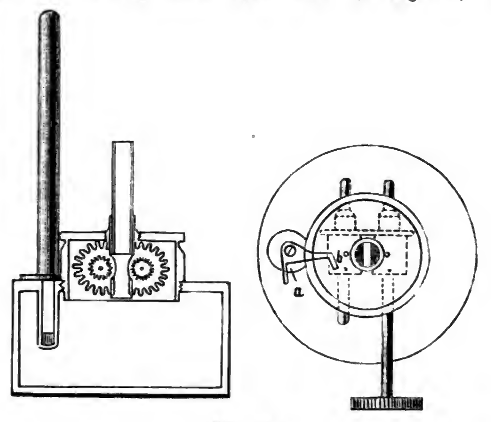


Fig. 110.

Deutschland rechnet man nach Vorschlag der physikalisch-technischen Reichsanstalt eine englische Kerze = 1,14 Hefnerlampe (Jour. f. Gasbeleuchtung. 1893, S. 341; auch 1894).

Auch Abney spricht sich in einer längeren Abhandlung über „Photometrie" (Phot. News. 1894, S. 499) zu Gunsten der Amylacetatlampe aus. Er erwähnt, dass „weisses Licht" sehr nüancirt sein kann; elektrisches Bogenlicht kommt an Weiss dem Tageslicht am nächsten. Amylacetatlicht ist gelb und deshalb ist bei elektrischem Licht und Amylacetatlicht

von gleicher optischer Helligkeit das erstere für photographische Platten weit wirksamer. Eine Glühlampe wird mit steigender elektrischer Stromstärke heller weiss leuchten (niemals so weiss wie Bogenlicht).

Das Diagramm (Fig. 111) zeigt, wie bei einer Erhöhung des Energieverbrauchs für denselben Draht, d. h. also bei Erhöhung der Temperatur, die verschiedenen Strahlen des Spectrums in ihrem Verhältniss zu einander verändert werden. Diese Diagramme sind nach Messungen hergestellt, die mittels einer

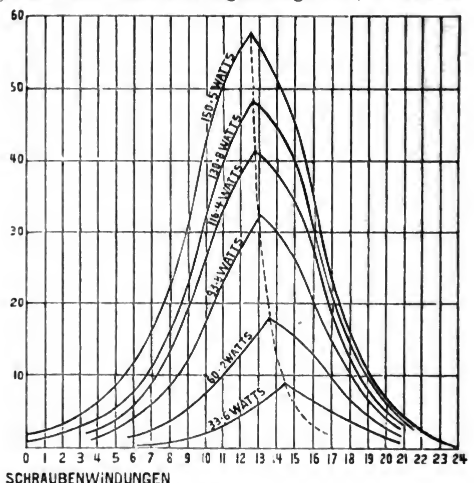


Fig. 111.

durch das Spectrum bewegten linearen Thermosäule ausgeführt wurden. Sie ersehen aus denselben, dass die Strahlen mit starker Brechbarkeit zunehmen, je höher die Temperatur gesteigert wird. Der Werth der Abscissen in Fig. 45 ist, ausgedrückt in Wellenlängen, der folgende:

	λ		λ
1,25 . . .	5 900	13	14 650
5 . . .	7 250	17	20 750
9 . . .	9 900	21	27 500

Diese Zahlen passen für beide Diagramme, und es sind in Fig. 112 den verschiedenen Curven die Zahlen beigefügt, welche in Fig. 111 an den Abscissen sich angegeben finden.

Lichtquellen werden dann photometrisch identisch sein, wenn sie für das Auge und für die photographische Platte gleich hell erscheinen: diese Vergleiche sind wichtig. Elektrisches Glühlicht und Kerzenlicht ist principiell analog; beide erhalten ihr Licht von glühender Kohle, beiderseits ist das Spectrum continuirlich. — Das Licht, welches durch eine

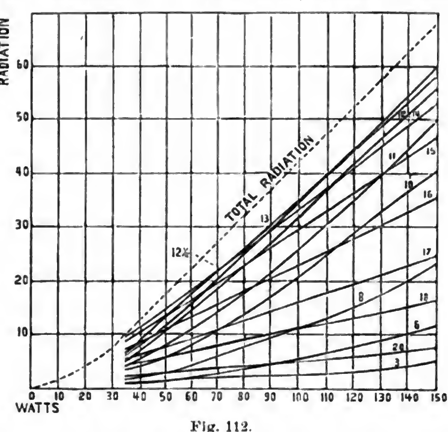


Fig. 112.

Wolke oder milchige Flüssigkeit (z. B. Fixirnatron und Salzsäure) fällt, lässt nur die wenigen brechbaren Strahlen (roth, gelb) durch, die violetten und blauen werden nach allen Richtungen zerstreut; je grösser die Partikelchen, desto röther das durchdringende Licht [1]). Es hat übrigens mit den zerstreuten blauen Strahlen noch eine eigene Bewandtniss, indem nämlich diejenigen, welche unter einem rechten Winkel von dem Lichtbüschel aus sich zerstreuen, in einer Richtung polarisirt werden, d. h. beim Durchgang durch ein Nicol'sches Prisma nur nach einer Richtung gedreht wird, ausgelöscht werden, während sie

1) Diese allmähliche Farbenänderung gibt Fixirnatron und Salzsäure indem der milchige Schwefel sich mit der Zeit zu gröberen Partikelchen zusammenballt.

glatt hindurchgehen, wenn das Nicol'sche Prisma in der rechtwinklig dazu gelegenen Richtung gedreht wird. Wenden wir diese Beobachtungen nun auf die kleinen Kerzenflammen an! Wenn ein Strahl intensiven Lichtes, etwa dasjenige, welches von einem kleinen Bilde der Sonne ausgeht, auf eine Kerzenflamme geworfen wird, so muss ein Strahl weissen Sonnenlichtes auf der Flamme sichtbar werden, ein anderer durch sie hindurchgehen. Sir G. Stokes untersuchte diesen weissen Strahl in einer Lage, welche rechtwinklig zum Wege des Strahles war, und fand mittels eines Nicol'schen Prismas, dass der Strahl vollständig polarisirt war.



Fig. 113.



Fig. 114.

Abney belegt dies mit photographischen Aufnahmen (Fig. 113 bis 115).

Fig. 113 ist eine Photographie einer Argand'schen Gasflamme, auf welche die mittels einer Linse von etwa 8 Zoll Brennweite gesammelten Sonnenstrahlen so concentrirt wurden, dass sie entlang einem Theile des Umfangs des Cylinders fielen. Das Nicol'sche Prisma wurde in einer solchen Richtung gedreht, dass die zerstreuten Strahlen unbeeinflusst blieben in der links befindlichen Photographie, während es in einer zu jener Richtung senkrechten Richtung gedreht wurde bei Aufnahme der rechts befindlichen Photographie. In der ersteren Figur sieht man den Weg des Strahles ganz gut, während in der rechts befindlichen Photographie nicht eine Spur von ihm zu entdecken ist. Fig. 114 zeigt die Wirkung

Digitized by Google

bei Verwendung elektrischen Lichtes statt des Sonnenlichtes; die Resultate sind dieselben wie im vorigen Fall.

Fig. 115 zeigt das Ergebniss für den Fall, wo der Strahl des elektrischen Lichtes durch eine Kerzenflamme geht. In der einen Figur zeigt sich ein breiter weisser Streifen, der in der zweiten fehlt.

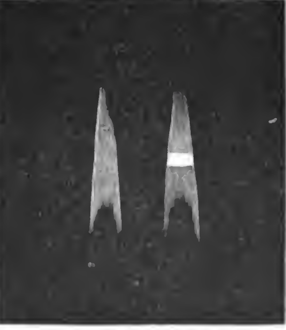


Fig. 115.

Auch an verschiedenen Stellen der Flamme ist die Helligkeit ungleich, wie Abney durch photogr. Aufnahmen zeigt.

Fig. 116 gibt einen Argandbrenner, Fig. 117 einen Flachbrenner (Schmetterlingsbrenner), Fig. 118 eine gewöhnliche Kerze wieder.

Man sieht, dass bei der Kerzenflamme ein Resultat sich zeigt, das wohl

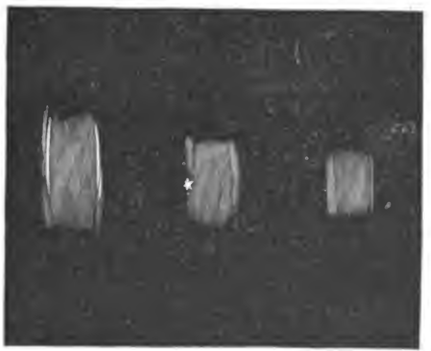


Fig. 116.

zu erwarten war. Ueberraschender wirken die photographischen Aufnahmen des Argandbrenners. Der Schmetterlingsbrenner ist wohl der beste, da sich zeigt, dass bei dem benutzten

Digitized by Google

Brenner die Intensität fast constant bleibt. Abney ist der Meinung, dass diese Photographien zeigen, dass, wenn die



Fig. 117.



Fig. 118.

Lichtmenge, welche auf einen Schirm fällt, durch eine Oeffnung bestimmt werden soll, es sich empfiehlt, einen Brenner von diesem Typus zu verwenden.

Digitized by Google

Eine Flamme von oben gesehen erscheint 10 bis 35 Proc. weniger stark leuchtend, als wenn man sie von der Seite betrachtet. Fig. 119 gibt nach Dibdin die Messung einer Flamme unter verschiedener Winkelstellung derselben gegen den Schirm, dessen Einrichtung eigentlich schon die Zeichnung (Fig. 120) klar macht. Zweck dieses Photometers ist, die Leuchtkraft einer Flamme nach allen verschiedenen Richtungen hin zu messen. Man sieht, dass der Arm, welcher das Licht trägt, das geprüft werden soll, stets in derselben Entfernung von dem Schirm verbleibt. Der letztere selbst ist so

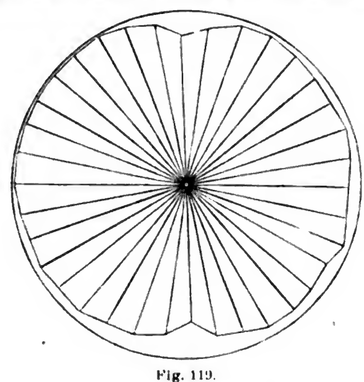


Fig. 119.

angeordnet, dass seine Fläche die Winkel zwischen den Linien halbirt, welche die beiden Lichter und ihn selbst verbinden.

Wir wenden uns nun der Frage, der zur Beurtheilung der Gleichheit des Lichtes anzuwendenden Methode, d. h. der Frage zu, wie das Auge am besten das Licht verwerthen kann.

Man hört sehr oft sagen, dass das Auge im Stande sei, noch Unterschiede von etwa $^1/_{60}$ der Lichtintensität oder etwa 2 Proc. derselben zu erkennen. Dies schwankt mit der Helligkeit der Beleuchtung.

Es ist Thatsache, dass bei einer gewissen Lichtintensität viel kleinere Unterschiede als $^1/_{60}$ bemerkt werden können. z. B. Unterschiede von nahezu $^1/_{200}$. Es gibt jedoch ein Verfahren, das sehr genau ist, nämlich mittels rascher Intensitäts-Oscillationen auf beiden Seiten des richtigen Punktes. Bei

Digitized by Google

vielen Photometern ist dies Verfahren mit Schwierigkeiten verbunden, jedoch nicht bei allen. Schlägt man diesen Weg ein, so scheinen, wenn man sich der Schattenmethode bedient, die beiden Schatten zu flimmern, und diese Erscheinung hört erst auf, wenn das Licht vollkommen ausgeglichen ist. Es ist auffällig, wie ohne diesen Kunstgriff Ablesungen gemacht werden, welche nachweisbar handgreiflich falsch sind. Wenn z. B. ein Schatten intensiv dunkler im Verhältniss zu dem andern ist, so wird das Auge des Beobachters nicht im

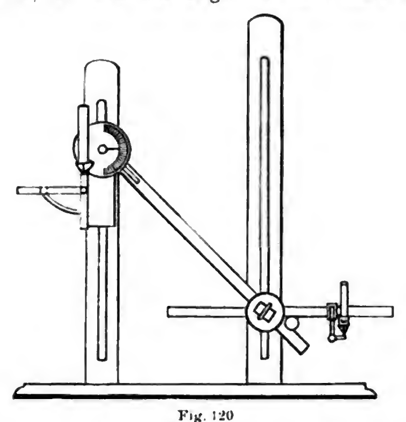


Fig. 120

Stande sein, zu sehen, wenn der Lichtwechsel langsam ausgeführt wird. Wenn jedoch das Auge ausruhen kann, indem es auf einen schwarzen Gegenstand gerichtet wird, so tritt die Ungleichheit der Schatten sofort zu Tage. Dies ist nicht möglich, wenn die Methode der raschen Oscillationen angewendet wird.

Einige sehr instructive Messungen der Empfindlichkeit des Auges gegen verschiedene Lichtschattirungen lassen sich mittels eines Sector-Arrangements ausführen. Schwarze Punkte von einer Grösse, je nach Erforderniss — in dem vorliegenden Falle haben sie $^1/_8$ Zoll Durchmesser — werden, wie hier zu sehen, auf einer weissen Scheibe angebracht. Die Scheibe wird dann radial vom Centrum aus ausgeschnitten und eine

Digitized by Google

schwarze Scheibe wird scheinbar in die Fig. 121 eingeschoben. Das Verhältniss zwischen dem Schwarz und dem Weiss kann man beliebig ändern, und eine weitere unbedeutende Aenderung in dem entstehenden Grau wird durch die schwarzen Punkte hervorgerufen, die Aenderung ist dabei natürlich dann am kleinsten, wenn der Punkt den kleinsten Winkel bildet. Auf diese Weise lässt sich die Empfindlichkeit des Auges gegen jeden unbedeutenden Lichtwechsel sofort bestimmen. Der Sector kann jede beliebige Ausdehnung erhalten, so dass die Scheibe im Aussehen zwischen nahezu ganz weiss und nahezu ganz schwarz wechseln kann. In ähnlicher Weise kann man weisse Stellen auf einer schwarzen Scheibe anbringen, einen weissen Sector auflegen und einzigartige Messungen ausführen. Nicht zu vergessen ist dabei, dass in allen Fällen das Schwarz selbst einen gewissen Betrag (in diesem Falle etwa 4 Proc.) weissen Lichtes reflectirt.

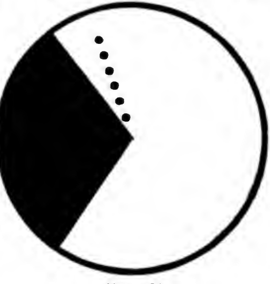


Fig. 121.

Photometrie des Camerabildes.

Captain Abney hat es unternommen, die verschiedenen Helligkeitswerthe eines Camerabildes durch directe photometrische Messungen festzustellen. Dieselben wurden an einem Bilde von Brompton Road, der Strasse, an welcher die Dunkelkammer des Verfassers liegt, gemacht. Als Objectiv wurde eine einfache achromatische Linse von 152,5 cm Brennweite benutzt, die auf $f/8$ abgeblendet war. Das Bild wurde auf einem Schirm von weissem Carton aufgefangen. Als Lichteinheit wurde das Licht einer Amylacetatlampe in 50,5 cm Entfernung angenommen.

Der Versuch wurde am 18. Januar 1 Uhr Nachmittags angestellt. Der Himmel war grau, nur wenig blau und ohne Sonnenschein. Das Bild bot nur Backsteinhäuser mit Fenstern und Thorwegen. Das Verhältniss der tiefsten Schatten zum Weiss war nicht so hoch als in einer Landschaft, wo überhängende Bäume die Schatten vertiefen. Von allen Messungen werden nur fünf angeführt.

Digitized by Google

Theile des Bildes auf $f/8$ abgeblendet	Amylacetatlampe in 30,5 cm Entfernung von dem Schirm
Allgemeine Helligkeit des Himmels .	5,4
Graues Schieferdach 45 Grad geneigt	0,25
Schatten an d. Seite eines Thorweges	0,07
Dunkler Schatten u. e. Fenstergesims	0,06
Verticaler Zinkschornstein	0,14

Es ist bemerkenswerth, dass der Himmel hier 90 mal heller war als der tiefste Schatten. Da das tiefste Platinschwarz eines Bildes immer noch 3 Proc. des daraufgefallenen weissen Lichtes reflectirt, so kann das weisse Papier höchstens 33 mal heller sein als der tiefste Schatten, während die Natur schon an einem trüben Tage das Verhältniss von hellstem Licht zu tiefstem Schatten wie 90 : 1 darstellt.

Zur Ausgleichung dieses Missverhältnisses wird Burchett's Vorschlag angeführt, welcher ein Lichtfilter von einem grünen Glase, das über ein blassgelbes gelegt ist, verwendet (The Journal of the Camera-Club, Febr. 1894, p. 29. Photogr. Wochenbl. 1894, S. 93).

Neue Photometer (Actinometer).

Abel's chemisches Actinometer, genannt „le Perpétuel". M. Abel, Mitglied der Société d'Etudes photographiques hat ein chemisches Actinometer erfunden, welches auf die Eigenschaft des Chlorsilbers gegründet ist, sich in einer verschlossenen Röhre in Berührung mit Chlorwasser am Lichte zu färben und sich im Dunkeln wieder zu entfärben.

Das kleine Instrument ist in ein Kästchen eingeschlossen. Neben der Röhre, welche das Chlorsilber enthält, ist eine Normalfarbe angebracht. Man beobachtet nun die Zeit, welche erforderlich ist, damit das Chlorsilber die Vergleichsfarbe annimmt. Sind dazu z. B. 15 Secunden bei gutem zerstreuten Licht erforderlich gewesen, so bezeichnet man die Actinität mit 15 Grad, waren bei schlechterem Licht 20 bis 100 Secunden erforderlich, so bezeichnet man den Actinismus des derzeitigen Lichtes mit 20 bis 100 Grad. Hierbei ist also die höhere Zahl der Grade ein Zeichen von geringerer chemischer Wirkung des Lichtes. Man kann nach einander 16 Proben machen, während dieser Zeit sind die ersten schon wieder gebleicht.

Digitized by Google

Der Gedanke dieses immerwährenden Actinometers ist sehr ingeniös, weil dabei kein Material verbraucht wird. (Le Moniteur de la Photogr., 1. April 1894, p. 105; Phot. Wochenbl. 1894, S. 182).

Actinometrische Bestimmungen des Sonnenlichtes in den Alpen mittels des Jodsalz-Actinometers.

Dr. S. Rideal stellte Untersuchungen an, über den Actinismus des Sonnenlichtes im Engadin, indem er die Menge des freien Jod bestimmte, welches durch Licht aus einer angesäuerten Jodkaliumlösung ausgeschieden wurde[1]) [durch Titriren mit Natriumthiosulfat-Lösung]. Seine Versuche erstreckten sich auf den Monat Januar 1893, dann vom December 1893 bis Februar 1894. Das Maximum der Wirkung trat am 4. Februar 1894 ein; pro 100 ccm Jodkaliumlösung wurden im Maximum während sechs Stunden 87 Milligramm Jod ausgeschieden, d. i. pro 1 Stunde = 14,5 Milligramm, während am 1. Januar 1893 13,5 Milligramm Jod pro Stunde ausgeschieden wurden. Der niedrigste Werth war am 9. December 1893, als 3,5 g Jod pro Stunde ausgeschieden wurden (Industries and Iron. 24. Aug. 1894. S. 171).

Ueber eine neue Form des Chlorknallgas-Photometers meldete Joseph Kremer in M.-Gladbach am 8. Juli 1893 ein deutsches Patent an.

Elster und Geitel, Vergleichung von Lichtstärken auf photoelektrischem Wege — Beobachtung des atmosphärischen Potentialgefälles und der ultravioletten Sonnenstrahlen. — Weitere lichtelektrische Versuche (Wiedemann's Annalen, Physik und Chemie, 1893 u. 1894). [Vgl. S. 224 dieses Jahrbuchs.]

Prof. Scheiner's Universal-Sensitometer.

Prof. Dr. Scheiner in Potsdam construirt ein Sensitometer, welches auf dem Principe der rotirenden Scheiben mit Ausschnitten beruht, wie es z. B. von Prof. Dr. Mach, sowie Hurter und Driffield in Eder's „Jahrbuch für Photographie" für 1894 beschrieben und praktisch verwendet wurde.

Da dieses Instrument als absolutes Sensitometer zur Bestimmung der Plattenempfindlichkeit zu benutzen ist, so verdient es unsere volle Beachtung und wurden an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien bereits Versuche mit diesem Instrumente

1) Vergl. über diese actinometrische Methode: Eder's Ausführl. Handb. d. Photogr. Bd. I, Abth. 1, S. 368.

Digitized by Google

begonnen, um Empfindlichkeitsangaben in den absoluten Empfindlichkeitszahlen dieses Instrumentes ausdrücken zu können.

Beschreibung von Scheiner's Universal-Sensitometer[1]). Wird eine mit einem Ausschnitte versehene Scheibe in Rotation versetzt, so wird das hindurchgehende Licht nach Massgabe der Grösse des Ausschnittes geschwächt. Dr. Scheiner vertheilt das Licht derart, dass einer gegebenen Strecke auf jeder Stelle des Radius das gleiche Intensitätsverhältniss entspricht. Es nimmt die Helligkeit in 20 Feldern des Apparates um 1,27 zu, so dass sich folgende Intensitätsscala ergibt:

Nr.	Intensität	Nr.	Intensität	Nr.	Intensität	Nr.	Intensität
1	1	6	3,36	11	11,3	16	37,9
2	1,27	7	4,28	12	14,4	17	48,3
3	1,62	8	5,45	13	18,3	18	61,6
4	2,07	9	6.95	14	23,4	19	78,5
5	2,64	10	8,86	15	29,8	20	100

Als Lichtquelle benutzt Scheiner eine Benzinlampe *B* (Fig. 122) bei constanter Flammenhöhe, welche an dem Drahtringe *d* abgelesen wird; jedoch wird nur ein kleiner Theil der Flamme durch den 1 mm breiten, horizontalen Spalt *s* freigelassen. Die Flamme befindet sich in einem rothen Cylinders *z*, der vorne eine Oeffnung zum ungehinderten Durchlassen des Lichtes besitzt. Der Cylinder ist stets beizubehalten. Die Versuche werden in der Dunkelkammer gemacht.

Der Haupttheil des eigentlichen Sensitometers (Fig. 122) besteht nun in der rotirenden Scheibe *S* mit Ausschnitt *a*; sie wird durch ein kleines Kurbelrad *K* mit Schnurlauf durch Handbetrieb in schnelle Rotation versetzt. Hinter der Scheibe ist die Cassette *C* angebracht, welche folgende Einrichtung besitzt: Auf der vorderen Seite, dicht hinter dem Cassettenschieber *r*, ist eine Metallplatte eingesetzt, welche auf die Länge des Scheibenausschnittes 20 äquidistante, rechteckige Oeffnungen *o* enthält. Unmittelbar hinter dieser durchbrochenen Scheibe folgt eine dünne Platte aus Gelatine, auf welche ein alle Rechtecke durchquerender undurchsichtiger Strich gezogen ist und sodann die Zahlen von 1—20 zur Numerirung der Rechtecke eingetragen sind. Direct auf die Gelatine wird die photographische Platte (Format 3×9) mit der empfindlichen Schicht aufgelegt. Wird nun der Apparat in Thätigkeit gesetzt, so erhält das Rechteck Nr. 1 nur den hundertsten Theil des Lichtes, welches auf Rechteck Nr. 20 fällt. Für die

1) Zuerst beschrieben in der „Zeitschrift für Instrumentenkunde", Juni 1894.

Digitized by Google

dazwischen liegenden Rechtecke ist das Licht in dem Verhältniss von 1,27 von Rechteck zu Rechteck vertheilt. Die Distanz der Flamme von der empfindlichen Platte beträgt 1 m; sie ist gegeben durch eine Kette, welche Lampe und Sensitometer verbindet. Diese Distanz, sowie die Dimensionen von Spalt und Ausschnitt sind so gewählt, dass für Platten mittlerer Empfindlichkeit bei einer Expositionszeit von einer Minute noch bei den mittleren Rechtecken eine Spur von Lichtwirkung stattfindet; für sehr unempfindliche Bromsilberplatten erfahren die ersten drei bis vier Rechtecke noch eine Lichtwirkung, während bei den bisherigen empfindlichsten das letzte Rechteck noch nicht erreicht wird. Das Kurbelrad wird in

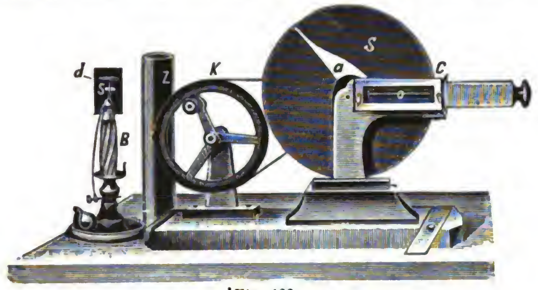


Fig. 122.

der Secunde ein- bis zweimal herumgedreht; es vollführt dann die Scheibe in der Minute 400—800 Rotationen.

Der Apparat eignet sich zur Lösung folgender Fragen:

1. Bestimmung der absoluten Plattenempfindlichkeit. Man liest die letzte sichtbare Sensitometernummer ab oder vergleicht die mittelstarken Töne.

2. Bestimmung des Einflusses wenig verschiedener Expositionszeiten auf die Dichte des Silberniederschlages.

3. Einfluss verschiedener Entwicklungsarten auf die Kraft der Bilder.

4. Chemische Intensitäten der verschiedenen Lichtquellen.

Hierzu sei bemerkt, dass nach Eder's Vorschlag (Phot. Corresp. 1894), die Gelatinefolie weggelassen wird, weil diese ein absorbirendes Mittel ist. Ferner erscheint es zweckmässig, jedem Instrumente die Reductionszahl der abgeblendeten Benzinlampe auf Hefner-Alteneck's Normal-Amylacetat-Lampe

Digitized by Google

beizugeben[1]), denn dann kann Jedermann das „Beharrungsvermögen“ einer photographischen Platte in Secunden-Meter Kerzen (S. M. K.) angeben, d. h. die Anzahl der S. M. K. ermitteln, welche eine Platte benöthigt, um den ersten entwicklungsfähigen Lichteindruck zu erhalten, womit der Aufgabe des Instrumentes zu absoluten Sensitometer-Angaben vollständige Genüge geleistet wäre. (E.)

Alfred Watkins' Eikronometer.

Alfred Watkins construirte ein Instrument, welches die Zeitdauer der Entwicklung angibt und als Hilfsmittel zur Erlangung gleichförmiger Negative dienen soll; es nennt dasselbe „Eikronometer“ und es wird von R. Field in Birmingham (142, Suffolk Str.) erzeugt. Das Eikronometer leistet speciell für orthochromatische Platten, bei welchen allzuoftes Betrachten der im Entwickler befindlichen Platte wegen Schleierbildung unzulässig ist, gute Dienste.

Die Untersuchungen von A. Watkins (siehe Cameraclub-Journal, März 1894; Amateur Photographer oder British Journal of Photography, 23. Februar 1894) zeigen, dass die Zeit des Erscheinens, resp. die Zeit, die zwischen dem Aufgiessen des Entwicklers und dem Hervortreten der Halbtöne des Bildes verstreicht, ein sicherer Führer für die ganze Dauer der Entwicklung ist, wenn die gewöhnlichen Temperaturveränderungen und der Zusatz von Bromkalium und Alkali ein normaler ist. Bei den meisten Entwicklern zeigt der „Moment des Erscheinens“ des Bildes auch die verlängerte Dauer der Entwicklung bei Verdünnung des Entwicklers an. Wenn die Zeit des Erscheinens notirt wird, multiplicirt man sie mit einem Factor, um die ganze Zeitdauer der Entwicklung zu erfahren. Dieser Multiplicationsfactor variirt nun bei verschiedenen Entwicklern und auch in geringerem Grade bei verschiedenen Plattengattungen. Ein Photograph mag nun ein dichteres Negativ wünschen, ein anderer, der dieselben Platten verwendet, sowie auch dieselbe Exposition und den gleichen Entwickler benutzt, zieht ein dünneres Negativ vor. Der Multiplicationsfactor müsste sich demnach für den ersteren höher stellen als für den letzteren.

---

1) Mittlerweile ermittelte über Eder's Anregung Herr Hinterberger im Photochemischen Laboratorium der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt in Wien die Relation mit Hefner-Alteneck's Normallampe in einer Distanz von 1 m und fand, dass die Scheiner'sche Benzinlampe (mit Schlitzblende, Distanz der Kettenlänge) = $1/_{45}$ der chemischen Wirksamkeit der ersteren (für Bromsilber-Gelatineplatten) besitzt. (E.)

Digitized by Google

Das Instrument ist in Fig. 123 abgebildet. Der Zeiger umkreist das Zifferblatt in 10 Minuten und soll immer von 0 ausgehen. 0 bezeichnet also 10, wenn der Zeiger diesen Punkt wieder erreicht.

Die äussere Scala an der Peripherie dient dazu, die Zeit bis zum „Erscheinen des Bildes" mit dem Factor zu multipliciren. Diese bewegliche Scala gibt also den Multiplicationsfactor an und der feste Zeiger ist 1 oder die Zeit des Erscheinens.

Wenn die Zeit des Erscheinens weniger als eine Minute beträgt, so wird sie durch eine Zahl angezeigt, die ein Bruchtheil von 100 ist. Somit gibt die Zahl 25 = $^1/_4$ Minute an, 50 = $^1/_2$, 75 = $^3/_4$ Minuten. Die schräg geschliffene Glastafel lässt sich durch einen Druck mit den Fingern drehen und der daran angebrachte Indicator ist bestimmt, die Gesammtzeit der Entwicklung anzuzeigen. Man benutze den Entwickler, mit dem man gewohnt ist, zu arbeiten (mit Ausnahme des Pyro-Ammoniak, welches zu dieser Methode nicht taugt) und halte ihn gemischt in einer Mensur bereit. Man lege die Platte in die Tasse, ziehe die Uhr auf, richte den Zeiger des Eikronometers (mit Hilfe des an der Rückseite befindlichen Knopfes) vorwärts, niemals zurück, bis er gerade auf 0 steht. Sobald der Zeiger 0 erreicht, giesst man den Entwickler über die Platte und schaukelt die Tasse. Man lässt nun den Himmel oder die höchsten Lichter auf dem Bilde erscheinen, aber in dem Augenblicke, wo die Halbtöne (z. B. das Gras in einem Landschaftsnegative, aber keineswegs die Details in den tiefen Schatten) zuerst zum Vorschein kommen und sich auf der milchweissen Platte abzeichnen, lese man sofort die genaue Zeit auf dem Zifferblatte ab.



Fig. 123.

Nun setze man den Punkt, der mit „Erscheinung" (appear) markirt ist, auf die eben notirte Zeit der Erscheinung, und man wird dann auf der Minutenscala die Zahl der Entwicklungsminuten gegenüber dem Multiplicationsfactor finden. Wenn man dann den Indicator auf dem Zifferblatte auf diese Nummer stellt, so wird, sobald der Zeiger diesen Indicator erreicht die Entwicklung beendet sein.

Digitized by Google

Genaue Angaben über die Behandlungsweise dieses Instrumentes sammt den betreffenden Tabellen s. Eder, Phot. Corresp. 1894, S. 462 [der Eikronometer ist ein sinnreiches, aber für die Praxis ganz entbehrliches Instrument. E].

Prof. Steinhauser's Actinosemantor (Lichtrichtungsangeber) construirt 1894 von Prof. A. Steinhauser, Wien[1]).

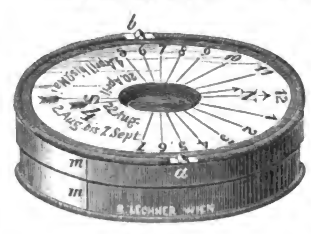


Fig. 124.

Dieses Instrumentchen hat zunächst den Zweck, jederzeit ermitteln zu können, von welcher Seite her ein bestimmtes Object (ein Gebäude, eine Landschaft) zu beliebiger Tagesstunde und Jahreszeit durch die Sonne beleuchtet wird, um die zur photographischen Aufnahme bezüglich der Beleuchtungsrichtung überhaupt geeigneten Tagesstunden sowie die günstigste derselben in Erfahrung zu bringen.

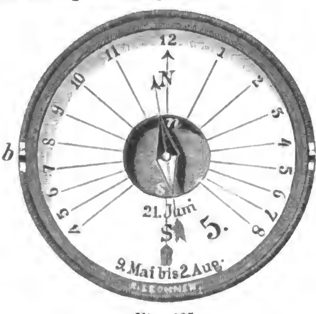


Fig. 125.

Es besteht, wie Fig. 124 zeigt, aus einer Blechdose mit abhebbarem Deckel, welche in der Mitte einen zur Orientirung dienenden Compass, weiter fünf übereinander liegende Cartonscheibchen 1, 2, 3, 4, 5 enthält. Fig. 155 stellt die Dose sammt Compass von oben gesehen dar, wenn Scheibchen 5 zu oberst liegt. Auf dem Scheibchen sind radiale, an ihren Endpunkten mit 12, 1, 2, 3 etc., nach der anderen Seite hin mit 11, 10, 9 etc. bezifferte Linien verzeichnet, welche, sofern das Scheibchen

1) In den Handel gebracht von Lechner, Wien.

Digitized by Google

orientirt ist, den Schatten darstellen, den ein im Scheibchenmittelpunkt zu denkender Verticalstab auf die horizontale Scheibchenfläche, bezüglich zu den Stunden 12, 1, 2, 3 etc. sowie 11, 10, 9 etc. Uhr werfen würde. Die Scheibe ist richtig gestellt (orientirt), wenn der kleine links und nächst der 12 Uhr-Schattenlinie befindliche Pfeil (Declinationsstrich) die Verlängerung der Magnetnadelachse bildet und die Pfeilspitze nach Norden weist.

Da sich die Richtung der Schattenlinien für die einzelnen Tagesstunden im Laufe des Jahres (wegen steter Aenderung der Sonnendeclination) von Tag zu Tag ändert, so sind fünf solche Schattenscheibchen vorhanden, von welchen jedes, streng genommen, nur ein oder zwei (am Scheibchen angegebene) Tage im Jahre vollkommen richtig ist, aber doch ohne Bedenken eine mehr oder weniger lange Reihe von Tagen benutzt werden kann.

Aus den gleichfalls auf den einzelnen Scheibchen angegebenen Zeiträumen, innerhalb welcher sie zu gebrauchen sind, ergibt sich, dass im Laufe des Jahres aufeinanderfolgend zur Verwendung kommen: Scheibchen Nr. 1, dann 2, 3, 4, 5, hierauf wieder 4, 3, 2 und 1. Das jeweilig im Gebrauch stehende liegt zu oberst, der Wechsel erfolgt nach Abnahme des Dosendeckels.

Aus den Schattenlinien ist es nun selbstverständlich leicht, den Schluss zu ziehen, einerseits bezüglich der Richtung, in welcher die umliegenden Objecte zu den verschiedenen Tagesstunden und Jahreszeiten vom Licht getroffen werden, andererseits bezüglich der Himmelsrichtung, in welcher der Beobachter jeweilig die Sonne bei bedecktem Himmel oder bei Vorhandensein sie verdeckender Körper zu suchen hätte.

Befindet sich zu der mit Hilfe der Schattenscheibe in Erfahrung gebrachten günstigsten Aufnahmsstunde zwischen dem Object *O*, Fig. 126, und der Sonne ein schattenwerfender Körper *B* (Berg), so wird *O* nur beleuchtet, wenn die Sonne bereits so hoch steht, dass sie über den schattenwerfenden Körper hinweg zu scheinen vermag.

Nach Fig. 126 müsste die Sonne bereits mindestens α Grade über dem Horizont stehen, um *O* (in der Richtung *SM*) von oben bis unten beleuchten zu können. Zum Zweck der Messung des Winkels α enthält das Instrumentchen einen kleinen, auf bekanntem Princip beruhenden Höhenwinkelmesser, dessen Wesen sich aus Fig. 126 ergibt.

Bringt man den Durchmesser *ab* des Halbkreises *abd* (dessen Ebene vertical steht) in der Richtung der Visirlinie *MS*,

Digitized by Google

so schliesst ein vom Mittelpunkt *c* herabhängendes Loth *p* mit dem auf *a b* senkrecht stehenden Halbmesser *c d* einen Winkel (α) ein, welcher dem Neigungswinkel (α) der Visirlinie gleicht. Man liest somit den Winkel α auf der Gradtheilung des Quadranten *d a* ab, welche in *d* mit 0 beginnt und in *a* mit 90 endet.

Die den Punkten *a* und *b* entsprechenden Absehen, über welche man (mit dem Auge in *A*) hinweg visirt, befinden sich auf dem Rand des Instrumentdeckels (siehe Fig. 124 und 125), der getheilte Viertelkreis hingegen sowie das Loth am theilweise durchsichtigen Boden des Gehäuses. Man achte beim Höhenmessen darauf, dass der Deckel auf dem Gehäuse so aufsitzt, dass die eingeritzten Marken *m*, Fig. 124, einander gegenüberstehen.

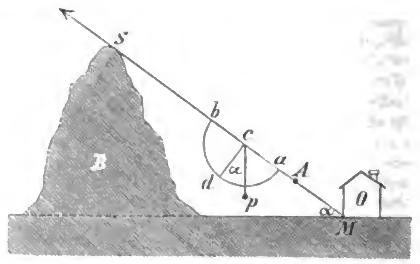


Fig. 126.

Beim Visiren hat man, der Natur der Sache entsprechend, das Gesicht jener Himmelsrichtung zuzuwenden, in der zur geplanten Aufnahmsstunde die Sonne zu suchen wäre.

Das Instrumentchen wird mit der Linken in Augenhöhe leicht, und zwar zunächst so gehalten, dass sich das vertical herabhängende Pendel annähernd auf 0 stellt. Mit der Rechten wird die Drehung vollführt, bis die Visur von *a* über *b* den Zielpunkt *S* trifft.

Nun dreht man bekutsam das Instrument so um eine (gedachte) horizontale Achse, dass die zuvor nach rechts gewendeten Schattenscheibchen horizontal nach abwärts gekehrt erscheinen, um auf der nun oben befindlichen Kreistheilung die Stellung des Lothes ablesen zu können, welches sich schon nach geringer Drehung an die Winkeltheilung legt und in Folge der Reibung unverändert liegen bleibt.

Digitized by Google

Bekommt man auf Grund der soeben beschriebenen Höhenwinkelmessung die in Graden ausgedrückte Höhe α des Punktes S, also die Höhe, in welcher mindestens die Sonne über dem Horizont stehen muss, soll sie das Object O zur gewissen Tagesstunde und Jahreszeit beleuchten, so ist es noch nöthig, zu wissen, wie hoch thatsächlich die Sonne über dem Horizont zur bezüglichen Stunde und Jahreszeit steht. Beträgt ihre Höhe mit Bezug auf die Fig. 126 weniger als α Grad, so liegt O zur geplanten Aufnahmszeit im Schatten und muss dann eine andere Tagesstunde gewählt werden, sofern directe Sonnenbeleuchtung gewünscht wird.

Eventuell kann man auch leicht ermitteln, zu welcher Jahreszeit die Sonne die erforderliche Höhe erreicht und die gewünschte Beleuchtungsform bewirkt.

Die Sonnenhöhentafel enthält die Sonnenhöhen in Graden:

1. Für die verschiedenen Stunden des Tages. Hierzu ist zu bemerken, dass die Sonne immer zu gleich vom Mittag abstehenden Stunden, also um 11 und 1 Uhr, dann um 10 und 2 Uhr etc., dieselbe Höhe besitzt.

2. Für die nördlichen Breiten von 44, 48 und 52 Grad. Nachdem sich die Sonnenhöhen mit der Breite nicht unwesentlich ändern, so war dies nothwendig, um die Tafel auch für Orte brauchbar zu machen, deren Breite etwa zwischen 38 und 58 Grad liegt. Aus den Differenzen der Werthe für 44 und 48 Grad, sowie jener für 48 und 52 Grad kann jeder nur einigermassen mathematisch Gebildete leicht die entsprechenden Werthe der Sonnenhöhen für andere Breiten (mit genügendem Genauigkeitsgrade) ableiten.

3. Nur für gewisse Tage des Jahres.

Es kommt nur der absolut höchste und niederste Sonnenstand einmal im Jahre (am 21. Juni, resp. 21. December), jeder andere hingegen an zwei Tagen des Jahres vor.

So steht die Sonne beispielsweise zu den verschiedenen Tagesstunden am 31. Januar ebenso hoch wie zu den gleichen Stunden des 11. Novembers, am 18. Februar so hoch wie am 23. October u. s. w.

Auf Grund vorstehender Bemerkungen wird das Verständniss der Sonnentafel keiner Schwierigkeit mehr unterliegen.



Digitized by Google

Stereoskopie.

Ueber Glas-Stereoskopen s. Einsle, S. 59.

Eine Reproductions-Camera für Glas-Stereoskopen nach den Original-Aufnahmen, welche nicht zerschnitten und rechts gegen links ausgetauscht werden müssen, construirte Herr Schmidt in Wien (der Kunsttischler Wanaus in Wien bringt sie in den Handel); hierbei wird das Stereoskop-Negativ, mit der Schicht nach aussen, vor eine Camera mit zwei Objectiven gebracht, welche das Bild in gleicher Grösse auf die Visirscheibe entwirft, so dass unmittelbar correcte Glas-Stereoskopen entstehen, welche, mit Mattglas bedeckt, als stereoskopische Transparentbilder wirken; der Apparat ist sehr empfehlenswerth.

Dr. Stolze construirte ein Stereoskop unter dem Namen „Orthostereoskop". Dasselbe hat den Zweck, sich stereoskopischen Bildern, die mit Apparaten verschiedener Brennweite aufgenommen sind, anpassen zu lassen. Zu dem Ende ist es mit drei auswechselbaren Linsenpaaren versehen, die Brennweiten von 230, 170 und 130 mm haben; durch Benutzung der einzelnen Linsen oder ihrer Combinationen verfügt man über verschiedene Brennweiten. Die Linsenebene ist gegen die Bildebene verschiebbar. Zwischen Linsen und Bild ist eine dunkle Wand durch einen Bolzen mit dem Linsenbrett verbunden. In der dunklen Wand sind zwei viereckige Ausschnitte, die eine Einrahmung für die Bilder schaffen und die Ränder verdecken, wodurch der körperlich natürliche Eindruck noch erhöht wird.

Genaueres darüber, wie über Alles, was mit der Stereoskopie zusammenhängt, findet sich in: Die Stereoskopie und das Stereoskop in Theorie und Praxis von Dr. F. Stolze (W. Knapp, Halle a. S. 1894).

Ueber Geschichte und Neuerungen der Stereoskop-Photographie findet sich eine ausführliche Zusammenstellung im „Brit. Journ. phot. Almanac for 1895" (S. 573).

Day in England (Scout Hill View, Dewsbury) gibt seinem „Portable Stereoskop" (1894) die Form von Fig. 127 bis 129, je nach Anwendung von runden oder prismatischen Linsen.

Stereoskopische Neigungsbilder nennt E. Morauf Stereoskopbilder, die bei Aufnahmen mit einem Objectiv nach

Digitized by Google

oben oder unten zusammenfallende Linien haben, was sich jedoch im Stereoskop, je nachdem man den Kasten gegen den Boden oder gegen den Himmel hält, ausgleicht, und in den natürlichen Effect eines scorcirten oder nahezu aus der Vogelperspective betrachteten Gegenstandes übergeht (Phot. Corresp. Maiheft 1893. Wiener Camera-Club 22. April 1893. Phot. Rundschau 1894, S. 210 und 256).

E. Morauf macht aufmerksam, dass es bei stereoskopischen Aufnahmen nicht nothwendig ist, die Camera horizontal aufzustellen. Man kann vielmehr die Camera neigen, so dass

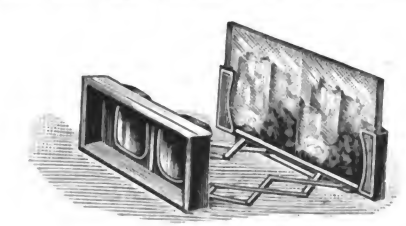


Fig. 127.

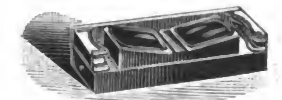


Fig. 128.

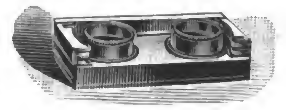


Fig. 129.

sich in den Einzelbildern starke Wirkungen der Neigungsperspective zeigen. Wenn man aber solche Neigungsbilder im Stereoskop-Schaukasten betrachtet, so nimmt man von der sogen. Verzeichnung nichts wahr. Hält man den Schaukasten horizontal, so hat das gesehene Bild nicht die richtige Lage im Raume; die Säulen z. B. erscheinen zwar parallel, stehen aber nicht vertical, sondern schräg und auch der Fussboden ist nicht horizontal, steht aber zu den Säulen in rechtem Winkel. Darin äussert sich im Stereoskop die Wirkung der Neigungsperspective. Wenn man aber den Kasten zu neigen beginnt, nach aufwärts oder abwärts, wie es das Bild erfordert, so finden wir, dass die natürlichen Verhältnisse hergestellt

Digitized by Google

werden: die Säulen werden vertical, der Fussboden horizontal. Ist dieser Augenblick eingetreten, dann hat der Kopf mit dem Schaukasten beiläufig dieselbe Neigung, wie die Camera bei der Aufstellung hatte. — Hauptmann Kiss in Berlin erörterte dasselbe Thema am 18. Januar 1894 im „Photogr. Vereine in Berlin“ (Phot. Chronik 1894, No. 6, S. 88) und sagte, man brauche die Camera nicht horizontal zu stellen, wenn das Betrachten der Stereoskopbilder entsprechend der Neigung bei der Aufnahme erfolge. Kiss machte dieselbe Beobachtung selbständig und knüpfte seine Erörterungen (a. a. O.) daran. Da jedoch Morauf schon im April 1893 im Wiener Camera-Club solche Bilder vorgelegt hat, so gebührt ihm in dieser Richtung die Priorität.

Ueber die „stürzenden“ Linien und das Stereoskop bringt Du Bois-Reymond in Berlin einen weiteren Beitrag (Phot. Rundschau 1894, S. 271). Er geht von der Thatsache aus, dass Architekturen, welche mit schräg gestellter Camera aufgenommen sind, den Eindruck des „Stürzens“ machen. Die Linien sind perspectivisch richtig, wenn das Bild so gehalten und gesehen wird, dass das Auge mit seinem optischen Mittelpunkte den Ort einnimmt, den das Objectiv mit dem seinigen gegenüber der Negativplatte einnimmt. Wenn wir also ein Stereoskopbild mit stürzenden Linien im Stereoskop besehen, welches wir, um die Täuschung zu steigern, ebenso schräg empor richten, wie es bei der Aufnahme geschah, so scheint die Architektur vor uns zu ihrer wirklichen Höhe und Gestalt emporzuwachsen. Wir erkennen, dass die Verkleinerung durch die Ferne, die Vergrösserung durch die Nähe bedingt ist, kurz, wir sehen mit der erforderlichen Einbildungskraft die stürzenden Linien verschwinden.

Anaglyphen. — Stereoskopische Projectionsbilder mit Hilfe polarisirten Lichtes.

Anaglyphen. Unter diesem Namen erzeugt Ducos du Hauron eigenthümliche Bilder, welche durch eine Brille mit einem rothen und einem blauen Glase betrachtet, ein Bild von stereoskopischer Wirkung zeigen.

Den Eindruck der Körperlichkeit erhalten wir bekanntlich dadurch, dass unsere beiden Augen nicht genau dasselbe Bild eines Gegenstandes empfangen, sondern dass die beiden Bilder denselben Gegenstand in verschiedenen Ansichten wiedergeben, entsprechend der Entfernung unserer beiden Augenachsen. Wenn wir in ein Blatt Cartenpapier zwei erbsengrosse Löcher

Digitized by Google

schneiden, die $7^1/_2$ cm von einander entfernt sind und postiren hinter das linke einen Würfel, so dass, wenn wir durch das Loch sehen, der Würfel genau als eine quadratische Fläche erscheint, so wird man, wenn man durch das rechte Loch sieht, den Würfel nicht mehr als eine einzige Fläche sehen, vielmehr wird eine zweite Seite des Würfels zugleich mit der ersten sichtbar sein. Wenn wir nun mit beiden Augen zugleich durch die Löcher sehen, so wird das linke Auge nur das Bild der Vorderfläche des Würfels empfangen, während das rechte auch noch die eine Seite des Würfels sieht. Unsere beiden Augen umfassen gleichsam den Gegenstand, sie betasten ihn optisch und wenn ein solches Betasten für beide Augen verschiedene Bilder gibt, so haben wir durch die Erfahrung gelernt, dass der betrachtete Gegenstand ein Körper ist.

Das Verhältniss haben wir beim Stereoskop. Wir haben von einem Gegenstande zwei Bilder, die von zwei $7^1/_2$ cm von einander entfernten Standpunkten aufgenommen sind und die in dem stereoskopischen Apparat so betrachtet werden, dass jedes Auge das entsprechende Bild erhält. Ducos du Hauron geht nun von der Thatsache aus, dass ein blaues Bild durch ein rothes Glas practisch genommen schwarz und ein rothes Bild ganz hell erscheint, dass sich aber die Sache umkehrt, sobald man die Bilder durch ein blaues Glas betrachtet; hier erscheint das rothe Bild schwarz und das blaue hell. Er druckt nun die beiden stereoskopischen Bilder, das eine in rother und das andere in blauer Farbe (mittels Autotypie) übereinander. Dadurch entsteht ein unscharfes, verworrenes Bild, das, mit der zweifarbigen Brille betrachtet, sich prächtig auflöst Ducos brachte seine Anaglyphen sammt Brillen 1894 in den Handel.

Das Princip, welches Ducos du Hauron bei seinen Anaglyphen anwendet, ist schon 1858 von einem Franzosen D'Almeida verwandt worden, um Projectionsbilder körperlich zu sehen. Der Letztgenannte warf die beiden stereoskopisch aufgenommenen Bilder übereinander auf einen Leinwandschirm derart, dass das eine durch ein rothes, das andere durch ein grünes Glas bedeckt war. Die Zuschauer mussten Brillen aufsetzen, welche je ein rothes und ein grünes Glas von gleicher Farbe wie die bedeckenden Glässer hatten. Es wurden auf diese Weise nur sehr lichtschwache Bilder erhalten und darauf ist es wohl zurückzuführen, dass man seither nichts mehr von diesem Verfahren gehört hat.

Im Jahre 1894 hat nun Mr. John Anderton aus Birmingham ein neues Princip verwendet, um Projectionsbilder

Digitized by Google

körperlich zu sehen. Auch hier kommt es darauf an, beide Bilder in verschiedenen Lichtarten auf einen Schirm zu werfen und dieselben durch entsprechende Gläser zu betrachten, welche das eine Bild auslöschen und das andere bestehen lassen und umgekehrt. Hier sind es nicht farbige Gläser, sondern beide Bilder haben die gewöhnliche Photographiefarbe. Jedes der Bilder wird zwar durch weisses Licht beleuchtet, aber die beiden weissen Lichtarten sind doch grundverschieden, denn sie sind verschieden polarisirt, derart, dass, wenn man beide durch ein Nicol'sches Prisma betrachtet, das eine sichtbar bleibt, während sich das andere verdunkelt und wenn man das Prisma um einen rechten Winkel zu seiner Polarisationsebene dreht, so verdunkelt sich umgekehrt das eine Licht, während das andere hell bleibt.

Die beiden stereoskopischen Aufnahmen werden durch zwei Objective auf einen Leinwandschirm, der mit matter Silberfolie überzogen ist, geworfen. In jedem der Objective befindet sich ein Nicol'sches Prisma, und beide Prismen sind so gestellt, dass ihre Polarisationsebenen zu einander rechtwinklig stehen. Die beiden auf dem Schirm erzeugten und sich zum Theil deckenden Bilder bestehen also aus zwei polarisirten Lichtbildern, deren Polarisationsebenen zu einander senkrecht stehen. Mit blossem Auge betrachtet, hat man den Eindruck eines unscharfen Bildes. Nun erhält aber jeder Zuschauer eine langgestielte Lorgnette, die statt der Brillengläser zwei Nicol'sche Prismen enthält, deren Polarisationsebenen zu einander rechtwinklig stehen. Jedes Glas tödtet ein Bild und lässt das andere bestehen und so erhält jedes Auge sein eigenes Bild entsprechend den stereoskopischen Aufnahmen und das mit blossem Auge betrachtete unscharfe Bild erscheint durch die Polarisationsbrille scharf und körperlich. Leider wird auch hier viel Licht verschluckt und man muss daher zu sehr starken Lichtquellen greifen. Der Mattsilberschirm als Projectionsfläche soll sich sehr bewährt haben (St. Louis und Canadian Photographer 1893, p. 485).

Ueber verschiedene Verwendung von polarisirtem Lichte in der practischen Photographie.

In neuerer Zeit lenkte Birt Acres wieder die Aufmerksamkeit auf die Verwendung von polarisirtem Lichte in der practischen Photographie[1]). In einem, von der Photogr. Society

1) Vergl. Anderton, S. 403.

Digitized by Google

of Great Britain (April 1894) gehaltenem Vortrage, erwähnt er die bekannte Thatsache, dass das von spiegelnden Flächen unter einem grossen Winkel reflectirte Licht polarisirt ist. Dies kann sowohl bei Landschafts- und Wolkenaufnahmen, ferner bei der Photographie von Metallgegenständen, auch bei Oelgemälden etc. der Fall sein. Durch geeignete Mittel, z. B. sogen. Nicol'sche Prismen (aus Kalkspath), schwarze Glasspiegel etc. kann unter gewissen Bedingungen das polarisirte Licht ausgelöscht werden, während das nicht polarisirte Licht hindurchgeht, resp. reflectirt wird. Combinirt man ein Nicol-sches Prisma mit dem photographischen Objectiv und dreht ersteres, so werden bei einer gewissen Drehung die grellen Reflexlichter ausgelöscht, z. B. auch die störenden Reflexlichter bei schlecht beleuchteten Oelgemälden. Aehnlich wirkt ein schwarzer Glasspiegel, welcher um das Objectiv gedreht werden kann, so dass man die Winke der besten Wirkung finden kann (The phot. Journal 1894, S. 205).

Auch W. J. Dibdin hatte in derselben Weise Versuche angestellt und das Nicol-Prisma im Mittelpunkte des photographischen Objectives angebracht, wo die Strahlen sich kreuzen und man somit mit kleinen Prismen das Auslangen findet; er versuchte hierauf ein Patent zu erhalten. Dibdin brachte das Nicol-Prisma fix im Objectiv an und richtete das ganze Objectiv drehbar um die optische Achse ein, damit man leicht die richtige Drehung des Prismas ermitteln kann; letzteres ist nicht constant, sondern die Stellung hängt von der Stellung der Sonne ab. Debenham und Clayden ziehen schwarze Glasspiegel vor; das bekannte System von vielen dünnen Glasplatten ist nach Dibdin nicht verwendbar, weil man hiermit nicht scharf einstellen kann (a. a. O.).

Zu diesen Ausführungen ist zu bemerken, dass die Verwendung von polarisirtem Lichte in der Photographie nicht neu ist. Noch älter sind die ersten Versuche der Verwendung von polarisirtem Lichte in der Landschaftsphotographie, welche von Trail Taylor (Brit. Journ. of Photogr. 1869, S. 313) herrühren; er fand, dass es günstig sei, eine Landschaft mit eingeschalteten Nicols zu photographiren, indem hierbei die störenden Reflexlichter gemildert und die Landschaft harmonischer werde; Taylor befestigte das Nicol'sche Prisma an eine einfache Landschaftslinse, J. R. Reade aber in die Mitte eines Porträt-Doppelobjectivs (Brit. Journ. of Phot., 30. Juli 1869; s. Phot. Work. 1894, S. 217). Später hob Trail Taylor hervor, dass diese Anordnung besonders vortheilhaft sei, wenn

Digitized by Google

man in die Tiefe von Wasser photographiren will, indem das von der Wasserfläche gespiegelte polarisirte Licht durch das Nicol'sche Prisma ausgelöscht werde und die Gegenstände würden dem Wasser dadurch besser sichtbar werden.

Schliesslich sei auf die ausführlichen Berichte in diesen „Jahrbüchern" hingewiesen, in welchen die Verwendung schwarzer Glasspiegel etc. zum Zwecke der Herstellung guter Wolkenphotographien genau beschrieben wurde, wobei es gleichfalls auf die Eigenschaften des polarisirten Lichtes ankommt (s. Jahrb. f. Photogr. für 1892, S. 320 und für 1893, S. 385.

Zusammenhang zwischen Belichtungszeit und Dichte des Negativs — Reciprocitätsregel.

Abhängigkeit der photographischen Wirkung von der Stärke und Zeitdauer der Belichtung.

Prof. Weber in Kiel bespricht die von Abney gefundene Abweichung vom Reciprocitätsgesetz (s. Jahrbuch für 1894, S. 23 u. 36), nach welcher es nicht gleichgültig sein soll, ob viele kurze Belichtungen oder eine ununterbrochene gleich lange Belichtung vorgenommen wird. Prof. Weber bemerkt, dass er mehrmals eine continuirliche und eine intermittirende Beleuchtung photographischer Platten versuchte; niemals jedoch fand er einen Unterschied in der photographischen Schwärzung (er unterbrach 10—20 mal pro Secunde). Er meinte, dass Abney's Versuche vielleicht für eine grosse Anzahl von Unterbrechungen Giltigkeit haben? und schlägt eine Methode zur Controle der Abney'schen Angaben vor (Phot. Mitth. 1894, Bd. 31, S. 71). [Auch Prof. Scheiner konnte die Abney'sche Anomalie mittels seines Sensitometers (s. S. 395) nicht bestätigen. E.]

Experimentelle Betrachtungen über Moment- und langsame Photographie von Abney, s. S. 123.

Ueber chemische Wirkung und Exposition oder das Versagen eines photographischen Gesetzes (Reciprocitäts-Regel) von Abney, s. S. 153.

Ueber Bedingungen der Dichtigkeit der Negative, s. Gaedicke, S. 204.

Child Bayley verglich die Gradation von dünn gegossenen Bromsilbergelatine-Platten, indem er Streifen beider

Digitized by Google

Sorten gleichartig belichtete, entwickelte und die Dichte der Bildschicht bestimmte. Er fand:

Licht-Einheiten.	Bilddichte bei dünnem Bromsilbergelatine-Ueberzug	Bilddichte bei dichtem Bromsilbergelatine-Ueberzug
6	0.31	0,26
12	0,41	0,40
48	0,98	0,99
192	1,47	1,68
384	1,51	1,68
768	1,55	1,74
1536	1,39	1,85

Daraus geht hervor, dass bis zu weiten Grenzen sich beide Sorten annähernd gleich verhalten, bei sehr starkem Lichte aber dünne Schichten früher solarisiren, während bei dicken Schichten die Bildintensität noch wächst (Brit. Journ. of Phot. 1894, S. 823)

Projectionsapparate.

Die Projection von Scioptikonbildern für Zwecke des öffentlichen Unterrichts findet immer häufiger Anwendung. Man benutzt hierzu womöglich elektrisches Licht (2000 — 4000 Kerzen) In Oesterreich sind die Plössl'schen Apparate besonders erwähnenswerth, wie einer z. B. im grossen Saale des n. ö. Gewerbevereins aufgestellt ist; er ist mit Wasserkühlung versehen und befindet sich in einem lichtdichten, auf Rollen beweglichen verstellbaren Holzkasten. Mitunter stellt man die Apparate frei auf, wie z. B. bei einer Anordnung, welche in Amerika gebräuchlich[1]) und in Fig. 130 abgebildet ist.

Während bei der in Fig. 130 abgebildeten Construction eine Lampe mit Selbstregulirung[2]), welche auch in Oesterreich und Deutschland durch Siemens seit längerer Zeit bekannt gemacht wurde, in Verwendung steht, werden oft auch Handregulatoren für das Bogenlicht verwendet; z. B. zeigt Fig. 131

1) Scientific American, Januar 1894; Apparat von Colt, New York.

2) Dieselbe Form hat sich bei der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien bestens bewährt

Digitized by Google

eine der einfachsten Bogenlampen mit Handregulator: Davenport's „Patent-Arc-Lampe“ (von Steward, Optiker, London, 406 Strand).

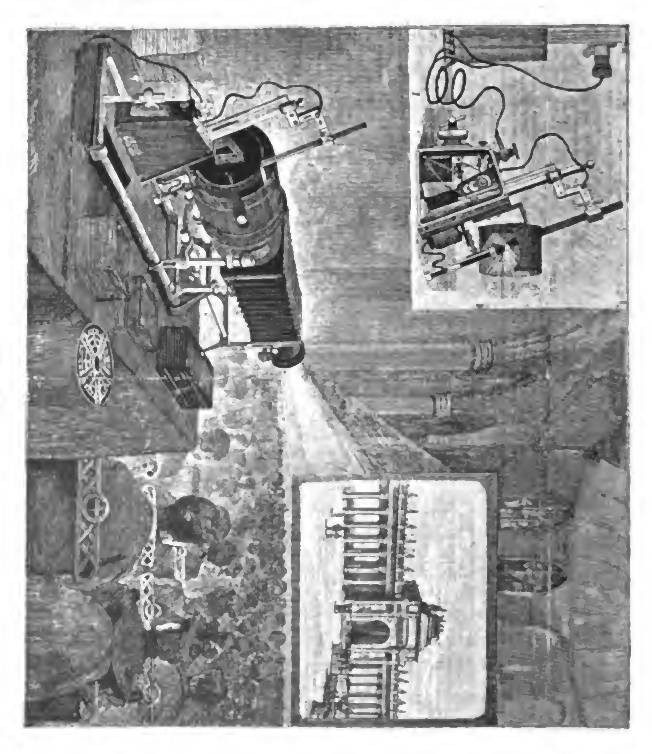


Fig. 130.

Für „Dissolver“, d. h. allmähliches Verlöschen eines Bildes und Auftreten eines anderen an dessen Stelle (bei sog. Nebelbilder-Productionen beliebt), richtet man (z. B. bei Colt's

Digitized by Google



Fig 131.

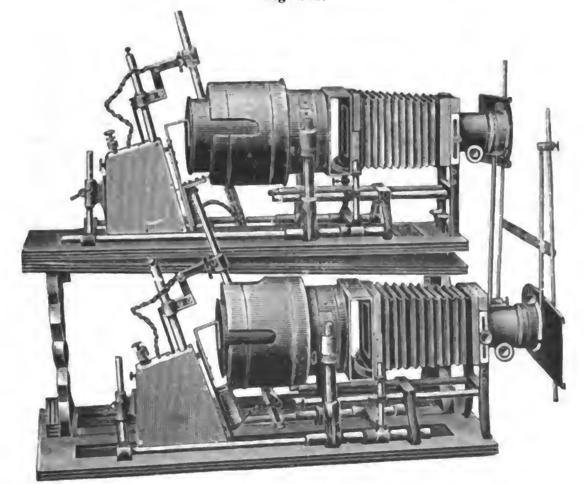


Fig. 132.

Digitized by Google

Anordnung, New York) die Achsen zweier Projectionslampen auf denselben Punkt im Projectionsschirm (s. Fig. 132).

Im November 1894 führte Ottomar Anschütz in Berlin lebensgrosse Bewegungsbilder mittels eines Projectionsapparates vor (elektrisches Licht) (Potogr. Wochenbl. 1894, S. 429).



Photochemie und Optik.

Ueber Berechnung der Expositionszeit sowie allgemeine Betrachtungen über Entwickler berichtet (unter Ableitung der mathematischen Beziehungen unter den einzelnen Factoren) J. Schwarz in Serajevo (Phot. Mitth. 1894. Bd. 31, S. 182). (Vergl. frühere Arbeiten, welche ähnliche Zwecke verfolgen in Eder's Ausf. Handb. d. Photogr., Bd. 1, Abth. 2, S. 261; ferner s Watkin's Eikronometer, dieses Jahrbuch, S. 397). — Vergl. auch S. 123, 391 und 408.

Ueber einfache Formeln für Schärfe und Unschärfe bei photographischen Bildern in der Camera s. Prof Schiffner, S. 119.

A. Mallock hielt einen Vortrag über „photographische Wirkung erzeugt durch verschiedene Belichtung und Intensitäten", worin die Angaben Michalke's und Abney's bestätigt werden. Er bediente sich zu seinen Versuchen eines kleinen, in zehn Fächer eingetheilten Kastens, auf dessen Boden ein Streifen einer lichtempfindlichen Platte, mit der Schicht nach oben, gelegt wurde. Die oberen Oeffnungen der Fächer waren durch dünne Metallplättchen verschlossen, in welche kleine Löcher gebohrt waren. Diese Löcher waren alle gleich gross, aber das erste Fach erhielt nur ein Loch, das zweite zwei, das dritte drei u. s. f., sodass also, wie auch immer die Intensität des auf die Schicht in Fach 1 wirkenden Lichtes beschaffen sein mochte, die Schicht des Faches n einer n-mal so starken Lichtintensität ausgesetzt wurde. Es wurde nun 1, 2, 3 Secunden lang u. s. w. exponirt, und für jede Belichtung ein Streifenpaar (von derselben Platte stammend) verwendet; die sämmtlichen Streifenpaare wurden dann zusammen entwickelt. Wenn es sich nun als richtig erwiese, dass die Menge oder Stärke der photographischen Wirkung der Belichtungsdauer und Lichtintensität direct proportional ist, so müsste ein jedes dieser Streifenpaare, wenn man sie so übereinander legte, dass No. 1

Digitized by Google

den ersten Streifen, No. 10 den zweiten Streifen bedeckte, überall von gleichmässiger Dichtigkeit erscheinen, und der Schwärzungsgrad von No. 2 auf dem 1 Secunde lang belichteten Streifen müsste identisch sein mit dem Schwärzungsgrade von No. 1 auf dem 2 Secunden lang belichteten Streifen u. s. f. Dies war jedoch bei den sehr genauen Versuchen, welche Redner angestellt hatte, nicht der Fall, vielmehr waren die kombinirten Streifen nach der Mitte zu dunkler als an den Enden, woraus hervorgeht, dass geringe Intensitäten in photographischer Hinsicht verhältnissmässig unwirksam sind; ein gleiches Resultat — wiewohl nicht genau dasselbe in quantitativer Beziehung — wurde hinsichtlich der Belichtungsdauer gefunden (Photogr. Chronik 1894, S. 490).

Vergl. über diesen Gegenstand insbesondere Abney auf S. 123, 149 u. 174 dieses Jahrbuchs.

Das latente Bild auf Brom- oder Chlorsilber-Gelatine kann nach Le Roy durch alkalisch reagirende Lösungen der Alkalihyperoxyde oder Wasserstoffsuperoxyde entwickelt werden. Es tritt in diesen Bädern das latente Lichtbild sehr langsam hervor, indem sich an den Bildstellen Sauerstoffbläschen absondern. Beim Fixiren geht das Bild stark zurück, weil es nur zum Theile aus metallischem Silber, zum Theile aus höheren Oxydationsstufen des Silbers besteht. Diese Entwicklungsart hat lediglich theoretisches Interesse (Bull. Soc. franç. Phot. 1894, No. 23).

Ueber Photochemie der Vanadium-Salze, s. Lumière. S. 65.

Die Photochemie des Molybdän, Wolfram und Chrom s. Nievenglowski, S. 24.

Eine ausgezeichnete Zusammenstellung älterer Arbeiten und Versuche gibt Prof. Rud. Namias über die Photochemie der Quecksilbersalze und deren Anwendung zu photographischen Processen (Namias, Fotochimica dei Sali di mercurio, Modena, 1894).

Wirkung des Lichtes auf Oxalsäure von A. Richardson (Journ. Chem. Soc. 1894, 450—470). Aus den eingehenden Versuchen der Verfasser[1]) ergibt sich zunächst, dass die

1) Zeitschrift für physikalische Chemie von Wilh. Oswald und J. H. Van't Hoff, Leipzig (Verlag Engelmann) XV. Band, 3. Heft, Seite 505.

Digitized by Google

bekannte langsame Zersetzung verdünnter Oxalsäure-Lösungen eine Oxydation ist, die nur bei Gegenwart von Luft-Sauerstoff und im Lichte stattfindet. Gegen Licht geschützte oder gegen Sauerstoff abgeschlossene Lösungen bleiben ganz unverändert; auch haben Mikroorganismen nur geringen Einfluss. Der Oxydationsverlauf wird durch folgende Regeln bestimmt:

Bei der Zersetzung der Oxalsäuse im Lichte und bei Gegenwart von Sauerstoff entsteht aus dem Kohlenstoff nur Kohlenoxyd ohne ein nachweisbares Zwischenproduct.

Ist überschüssiger Sauerstoff vorhanden, so wird der Wasserstoff der Säure zu Wasserstoff-Hyperoxyd oxydirt; bei ungenügendem Sauerstoff bildet sich Wasser.

Ist kein Sauerstoff, wohl aber Wasserstoff-Hyperoxyd vorhanden, so erfolgt die Oxydation auf Kosten des letzteren. Sind beide vorhanden, so wird vorzugsweise Sauerstoff verbraucht.

Bei der langsamen Oxydation von Firniss an Licht und Luft bildet sich Wasserstoffsuperoxyd; deshalb wird gefirnisstes Papier beim Betupfen mit Jodkaliumlösung braun. Das Vorkommen von Wasserstoffsuperoxyd auf gefirnissten Flächen ist keineswegs temporär. Das Superoxyd ist noch nach vielen Jahren mittels Jodkalium auf gefirnissten Flächen nachweisbar. Den Oelfarben- und Leinölfirniss-Anstrichen kommt wegen ihres Gehaltes an Wasserstoffsuperoxyd eine gewisse Desinfectionskraft zu (Noerdlinger, Pharm. Centralbl. 1894, Bd. 35, S. 730; Chem. Centralbl. 1895, I, S. 258).

Ueber die Einwirkung des Lichtes auf gefärbte Zeuge (theils mit, theils ohne Beizen) stellten Thorpe, Hummel und Perkin Versuche an (Chem. Centralbl. 1894, S. 906).

Einwirkung des Lichtes auf das elektrische Leitungsvermögen der Silbersalze s. Arrhenius, S. 201.

Ueber die Entladung negativ-elektrisirter Metalle durch das Licht s. Elster und Geitel, S. 220.

Ueber Lichterscheinungen während der Krystallisation arbeitete E. Bandrowski in Krakau (Zeitschr. f. Physik u. Chemie 1894, S. 323).

Einfluss der Temperatur auf die Empfindlichkeit der Trockenplatten. Während Temperaturschwankungen in der Grenze von 0 Grad C. bis beiläufig 30 Grad C. keinen nennenswerthen Einfluss auf die Empfindlichkeit von

Digitized by Google

Bromsilber-Gelatineplatten ausüben (Eder), zeigte J. Joly in Dublin, dass bei Temperaturen von — 80 Grad C. die Empfindlichkeit sehr bedeutend sinkt. Joly kühlte die Rückseite einer Platte zur einen Hälfte mit Schnee von fester Kohlensäure und Aether ab, und erwärmte die andere Hälfte mit Flanell, der in heisses Wasser getaucht war; vor der Platte befand sich doppeltes Glas, um die abgekühlte Hälfte vor dem Beschlagen mit Reif zu schützen. Die Platte wurde dem Lichte einer Gasflamme ausgesetzt und entwickelt, nachdem die Platten vorher auf eine gleichmässige Temperatur gebracht worden waren. Die kalte Häfte zeigte nun eine schwache Lichtwirkung, die warme entwickelte sich kräftig. Die orthochromatischen Platten zeigten die Differenz noch stärker, als die gewöhnlichen Platten. Spectralaufnahmen zeigten, dass die orthochromatischen Platten in der Kälte nahezu dem Spectrum auf der gewöhnlichen Platte entsprachen (Brit. Journ. of Phot. 1894, S. 953; Phot. Wochenbl. 1894, S. 265).

Die Einwirkung sehr niedriger Temperaturen auf die Lichtempfindlichkeit photographischer Bromsilberplatten studirte Dewar, indem er Temperaturen von — 180 bis — 200 Grad C. (mittels flüssiger comprimirter Luft) hergestellte; die Wirkung des Lichtes wird hierbei um 80 Proz. verringert, jedoch hört die chemische Lichtwirkung nicht auf, während alle anderen chemischen Wirkungen bei so grosser Kälte aufhören und auch galvanische Elemente keinen Strom geben (Lond. Chem. Soc. 1894; Chem. Centralbl. 1895, S. 1).

Phosphorescenz-Erscheinungen treten bei sehr grosser Kälte immer noch deutlich hervor. Dewar experimentirte mit den verschiedensten Substanzen bei — 180 Grad C. und fand, dass die Phosphorescenz warmer Leuchtsteine beim Abkühlen zwar verlöscht, dass sie aber trotz der Kälte Licht absorbiren und bei folgendem Erwärmen unter lebhafter Phosphorescenz wieder abgeben, z. B. die üblichen Leuchtsteine, ferner Eierschalen, Federn, Papier, Wolle, Gelatine, Hydrochinon, Resorcin, Glycerin, Platincyandoppelsalz etc. (Chem. Soc. London, 1894. Chem. Centr.-Bl. 1895, S. 1).

Nach Pictet und Altschul treten aber Phosphorescenz-Erscheinungen bei sehr niedrigen Temperaturen (— 70 bis — 100 Grad C.) nicht mehr auf. Es ist also anzunehmen, dass die Erscheinung der Phosphorescenz auf gewissen Molecular-Schwingungen der Körper beruht. Durch Abkühlung verringert man nach und nach die Wärmeschwingungen und in gleichem Masse ist eine Abnahme der Lichtquellen bei der Phosphores-

Digitized by Google

cenz bemerkbar, bis zum gänzlichen Erlöschen der letzteren (Zeitschr. f. physik. Chemie 1894, S. 386).

Zersetzung bei grossem Drucke. Eine Prioritäts-Einwendung gegen Carey Lea[1]) machte W. Spring, welcher letztere hinweist, dass er vor 15 Jahren eine ganze Reihe chemischer Verbindungen resp. Zersetzungen durch mechanische Kraft beschrieben hat (Bull. Acad. Belge [3], 1883); auch die besondere Wirkung des gleitenden Druckes, dem einfachen Drucke gegenüber hat Spring bereits früher hervorgehoben (Chem. Centralbl. 1884, S. 809).

Barus weist nach, dass Carey Lea's Ansichten über colloïdales Silber nicht stichhaltig seien; der Einwand Lea's, dass sogen. „Lösungen von colloïdalem Silber" keine Suspensionen sein können, weil sie bei dem Tyndall'schen Versuche den Lichtstrahl nicht polarisiren (s. Chem. Centralbl. 1894, II, S. 837) ist nicht massgebend, weil die Dimensionen der suspendirten Theilchen zu klein sind, selbst im Vergleich zur Wellenlänge des Lichtes (Chem. Centralbl. 1895, I, S. 197; aus Amer. Journ. of Science).

Experimental-Untersuchungen über den Energie-Verbrauch, welcher der chemischen Wirkung des Lichtes entsprechen kann, stellte G. Lemoine an (Compt. rendus, 118, S. 525, 1894; Zeitschr. f. physikal. Chemie von Ostwald und Van't Hoff, 1894, S. 712). Wenn neben der physikalischen Absorption des Lichtes, z. B. in Lösungen von Eisenchlorid und Oxalsäure, noch eine merkliche Menge Energie für den chemischen Vorgang verbraucht wird so muss die Absorption grösser sein, als in einer Lösung von Eisenchlorid allein, in welcher kein chemischer Vorgang stattfindet. Durch Messungen an Lösungen von verschiedener Schichtdicke und unter Benutzung einer für Eisenchlorid ermittelten Absorptionsformel findet der Verfasser, dass der chemische Lichtverbrauch nicht mehr als einige zehntausendstel des physikalischen betragen kann.

Physiologische Chemie.

Prof. J. Wiesner in Wien studirte den Einfluss der sogenannten chemischen Lichtintensität auf den

1) Vergl. Carey Lea, Publicationen in diesem „Jahrbuch" für 1893, S. 372.

Digitized by Google

Gestaltungsprocess der Pflanzenorgane. Zur Bestimmung der chemischen Lichtintensität benutzte Verf. das von Bunsen und Roscoë angegebene Verfahren mittels Normalfarben-Photometers, das im Wesentlichen darin besteht, dass man ein in bestimmter Weise präparirtes photographisches Papier der Lichtwirkung aussetzt und aus der Zeitdauer der Einwirkung und der Intensität der Färbung unter Zugrundelegung einer Normalfarbe auf die Intensität des Lichtes schliesst. Verf. hat nach diesem Verfahren Messungen in belaubten und unbelaubten Beständen ausgeführt. Demnach scheint schon in unbelaubten Beständen die chemische Intensität stark verringert, und inmitten belaubter Holzgewächse erreicht sie nur noch einen geringen Bruchtheil von der Intensität des gesammten Tageslichtes. Hierdurch wird es verständlich, dass die wintergrünen Gewächse ihre Knospen in die Peripherie der Krone verschieben müssen, während die sommergrünen Bäume auch in der Tiefe der Krone Knospen zur Ausbildung bringen können, da der entlaubte oder im Beginne der Belaubung befindliche Baum genügend stark chemisch wirkendes Licht zu den sich entfaltenden Knospen zutreten lässt. Die lichtbedürftige Kraut- und Strauchvegetation des Waldes muss aus gleichem Grunde vor der Belaubung der Bäume zur Laubentwickelung gelangen, und nur solches Unterholz oder solche Kräuter, deren Belaubung sich auch in sehr schwachem Lichte vollziehen kann (z. B. Cornus sanguinea), verzögern über die Zeit der Belaubung der Bäume hinaus ihre Blattentfaltung (Sitzungsber. der Wiener Akad. der Wissensch. 102. I, 201; Naturw. Rundsch. 9, 160—162. 31./3).



Das Korn lichtempfindlicher Platten.

M. Gife berichtet im Antwerpener Photographischen Verein (Juli 1893) über das Ergebniss der von einer besonderen Commission angestellten Prüfung, „ob die gebräuchlichsten Entwickler einen directen Einfluss auf die Bildung des Kornes bei Bromsilber-Gelatineplatten ausüben“, folgendermassen:

Eine gleichmässig belichtete Platte wurde in mehrere Streifen zerschnitten, von denen jeder mit einem der nachbenannten Entwickler behandelt wurde: Eisenoxalat, Pyrogallol, Hydrochinon und Amidol. Die fixirten und getrockneten Plattenstreifen wurden unter dem Mikroskope aufs genaueste geprüft, wobei alle Mitglieder der Commission übereinstimmend

Digitized by Google

constatirten, dass das Bromsilberkorn in keiner Weise beeinflusst war — alle Plattenstreifen zeigten gleich grosses Korn. Das feinere oder gröbere Korn mancher Schichten komme daher einzig und allein vom Steifen der Emulsion, werde aber keineswegs durch die Entwicklung modificirt. Chlorsilbergelatine gab ein feineres Korn als Bromsilber. Nasse Collodionplatten sollen sehr fein und fast kornlos sein (Bull. Assoc. Belge 1893, No. 11; Phot. Rundschau 1894, S. 60). [Die Angaben betreffs Bromsilbergelatine waren bereits längst von Eder gemacht worden, ebenso bezüglich des Chlorsilbers, s. dessen „Photographie mit Bromsilbergelatine.“ Nasse Collodionplatten sind nur vor dem Entwickeln feinkörnig, nach der Entwicklung wächst das Korn je nach der Art und Dauer der Entwicklung oft sehr stark an (s. Eder, Handb. d. Phot., Bd. II, „Nasses Collodionverfahren“).]

Fr. Kogelmann berechnet (unter Zugrundelegung der von Physikern gemachten Rechnungen, nach welchen der Durchmesser eines Wasserstoff-Moleculs = 0,00000044 mm gesetzt wird), dass der Durchmesser des Bromsilber-Moleculs = 0,000001 mm sei. Da nun das Bromsilberkorn in einer photographischen Emulsion 0,001 mm Durchmesser hat, so ergibt sich, dass in einem solchen Korne 1000 Millionen Molecule *Br Ag* enthalten sind. Kogelmann nimmt nun an, dass bei normaler Belichtung im Bromsilber ungefähr $^1/_{1000}$ desselben verändert werde, (ohne experimentellen Beweis!), woraus hervorginge, dass bei normalen Belichtungszeiten die Zahl der durch das Licht veränderten Bromsilbermolecule kleiner als die Anzahl der Oberflächen-Molecule eines Bromsilberkornes von 0,001 mm Durchmesser wäre (Kogelmann, die Isolirung der Substanz des latenten photographischen Bildes. Graz, 1894, S. 38).

Entwickelung eines Negativs, welches zuvor fixirt wurde.

Kogelmann beschreibt (s. S. 419) folgende Methode zur Entwickelung eines Negativs, welches zuvor fixirt worden war: Man exponirt eine Gelatinetrockenplatte reichlich, fixirt sie im Dunkeln gut und wäscht gründlich aus. Dann legt man die Platte in einen Eisenvitriol-Silbernitrat-Entwickler (wie man sie für Collodionplatten benutzt), nämlich: A. Silbernitratlösung 1 : 10; B. 100 ccm Wasser, 3 g Eisenvitriol, 5 ccm Eisessig; man mischt 100 ccm A, 6 ccm Eisessig

und 20 ccm B. Innerhalb einer halben Stunde entwickelt sich auf der vorher glasklar fixirten Platte das Bild, das durch die Exposition unsichtbar auf der Platte entstanden war. Kogelmann folgert, dass die Substanz des latenten Bildes durch Fixirnatron isolirt und in der Platte zurückgelassen werde, wonach sich mit physikalischen Entwicklern ein Bild entwickeln lasse. [Diese Beobachtung ist für Bade-Collodionplatten schon längst vor Kogelmann gemacht worden und zwar zuerst von Young (1858), später von Davanne (1859), Lea (1866), jedoch gelingt das Experiment nicht immer; s. Eder's Ausf. Handbuch d. Photogr. 1. Aufl., Bd. II, S. 20. Bei Bromsilbergelatine-Platten scheint das Experiment noch unsicherer zu gelingen. E.]

Ueber die Natur des latenten photographischen und des solarisirten Bildes.

Ueber die Formation des photographischen Bildes und die Formel von Silbersubchlorid und -bromid veröffentlicht Maumené eine Untersuchung (Bull. Soc. franç., 1894, S. 384).

H. Farmer theilt die Beobachtung mit, dass, wenn man ein gewöhnliches Gelatinenegativ im Dunkeln in Bichromat legt, das Silber sofort das Bichromat reducirt, wie es das Licht thut, und an den silberhaltigen Stellen die Gelatine gerbt (Brit. Journ. of Phot. 1894, S. 742. Phot. Wochenbl. 1894, S. 440).

Fr. Kogelmann theilt mit, dass er durch Zusatz von gewissen Substanzen (Wasserstoffthiosulfat, Thiocarbamiden, Rhodanammonium) zum Entwickler das solarisirte Bromsilber in normal-entwickelungsfähiges übergeführt hat. Am besten war Wasserstoffthiosulfat, welches er herstellt durch Mischen von 100 ccm Wasser mit 3 ccm Fixirnatronlösung (Natriumthiosulfat) 1 : 20, und Zusatz von 3 ccm verdünnter Schwefelsäure (30 ccm conc. Säure auf 1 Liter Wasser). Man weicht die Bromsilbergelatine-Platte gut ein, übergiesst mit dieser frisch hergestellten (!) Lösung, schwenkt 15 Minuten lang, wäscht gut ab und entwickelt dann. Das Verfahren ist unsicher und 70 Proc. der Platten misslingen (Phot. Mitth. 1894, Bd. 31, S. 8).

Franz Kogelmann schrieb über: „Die Isolirung der Substanz des latenten photographischen Bildes“. Graz. Verlag

des Verfassers. 1894. — (Vergl. S. 418.) Fr. Kogelmann versuchte die Substanz des latenten photographischen Bildes in Bromsilbergelatine-Platten dadurch zu isoliren, dass er eine derartige Platte belichtet, dann mit verschiedenen Fixirmitteln (Fixirnatron, Natriumsulfat, Cyanide, Sulfocyanide, Ammoniak, Thiocarbamide, *K Br* etc.) behandelte und so das *Ag Br* extrahirte. Er beobachtete nun, dass solche mit Fixirnatron oder Natriumsulfit extrahirte Platten fähig sind, an der belichteten Fläche beim Behandeln mit Eisenvitriol und Silbernitrat anzuziehen[1]) (physikalische Entwickelung), dagegen Quecksilberdämpfe nicht anziehen, während letztere nur bei Gegenwart von Bromsilber sich einlagern. Durch diese Lösungsmittel (namentlich mit Natriumsulfit) glaubte Kogelmann die Substanz des latenten Bildes isolirt zu haben. Bezüglich der Substanz des solarisirten photographischen Bromsilberbildes bemerkt Kogelmann, dass dasselbe nicht nur in chemischen Entwicklern, sondern auch durch den galvanischen Strom schwerer reducirbar ist, als nicht belichtetes Bromsilber. (Er überzog eine polirte Silberplatte mit einer Bromsilberschicht, belichtete und liess dann in einer elektricitätsleitenden, aber nicht reducirenden Flüssigkeit den Strom vom Zinkpol durchgehen und fixirte, wonach das nicht belichtete *Br Ag* stärker als das solarisirte reducirt war). Er geht von der allgemein acceptirten Annahme aus, dass im solarisirten Bromsilber Oxybromid enthalten sei und nimmt an, dass Natriumsulfit die Substanz des solarisirten Bildes isolire, wobei er sich auf ähnliche, sehr eingehend beschriebene Entwicklerversuche stützt. Ueber die chemische Zusammensetzung der angeblich isolirten Bildsubstanz äussert sich Herr Kogelmann nicht; „darüber muss die chemische Analyse entscheiden“. „Die Trennung dieser Körper von der Gelatine hat keine Schwierigkeit“, sagt der Verfasser, ohne einen Weg hierfür anzugeben. Trotzdem sind Kogelmann's Experimente ohne Zweifel interessant.

Es ist jedenfalls sehr anerkennenswerth, dass der Verfasser sich mit diesem Probleme befasste, allein die Beweiskraft der Ausführungen Kogelmann's wird durch seine eigenen Aeusserungen beeinträchtigt, indem er auf Seite 7 seiner Broschüre sagt: seine Versuche seien nur mit einer gewissen (älteren) Sorte von Lumière'schen Bromsilberplatten gelungen und andere Lumière-Platten „gegenwärtiger Präparationsnummern“ seien für diese Versuche nicht brauchbar. Ferner fällt auf Seite 3 die Aeusserung auf: „dass die ganze

1) Siehe S. 418.

Digitized by Google

Frage um Isolirung der Substanz des latenten Bildes in der Herstellung eines sehr empfindlichen zweiseitig charakteristischen Reagens gipfle", sich aber der Verfasser (Kogelmann) „gegenwärtig zur Veröffentlichung dieses Reagens nicht entschliessen kann".

Demzufolge wird die definitive Beurtheilung der Kogelmann'schen Arbeit für später aufzuschieben sein (Eder, Phot. Corresp. 1894).



Ueber Solarisation und Lichthöfe.

Ueber Lichthöfe, Lichtbeugung und Solarisation s. Krone S. 68, ferner s. Kogelmann S. 419 und Bayley S. 408.

Reichard und Stoll in Berlin stellen sogen. Sandell-Platten her, welche gegen Lichthofbildung guten Schutz gewähren und nach ähnlichen Principien erzeugt werden, wie die Thomas'schen Sandellplatten (s. d. Jahrb. f. 1894, S. 476).

J. Gaedicke beobachtete, dass bei Celloïdinpapieren sogenannte Solarisations-Erscheinungen auftreten können, welches sich darin äussert, dass bei reichlicher Belichtung die Zeichnung in den Tiefen verliert. Dies tritt besonders auf, wenn die Schicht (Collodionemulsion) zu viel Säure (Weinsäure, Citronensäure, Oxalsäure) enthält, oder allzu dünn gegossen ist (Photogr. Wochenbl. 1894, S. 419).



Einfluss des Lichtes auf Bacterien.

Wie Versuche von Ward ergeben, werden Culturen von Mikroben und Bacterien in Luft und Licht zerstört. Die blaue Farbe wirkt stärker als die gelbe (Deutsche Photogr.-Zeitung 1894, S. 218).



Spectrum-Photographie.

Durch Dr. V. Schumann's bahnbrechende Untersuchungen (s. „Ueber Photographie der brechbarsten Strahlen: ultraviolettempfindliche Platten", Dr. Schumann,

Digitized by Google

S. 198) sind neue Bezirke der brechbarsten ultravioletten Spectralregion entdeckt worden: diese Strahlen werden selbst von ganz dünnen Luftschichten vollkommen absorbirt, auch Quarz (Bergkrystall) lässt dieselben nur sehr unvollkommen durch, so dass bloss durchsichtige Flussspathkörper zu solchen Beobachtungen geeignet sind; im Sonnenlicht oder Tageslicht, sowie bei allen optischen Erscheinungen, welche sich in der atmosphärischen Luft abspielen, fehlen naturgemäss diese brechbarsten Strahlen völlig. Dr. Schumann publicirte ausgezeichnete Metall- und Wasserstoff-Spectren (elektrische Funken-Entladungen) und arbeitet daran, die Wellenlänge dieser kurzwelligen Strahlen genau festzustellen.

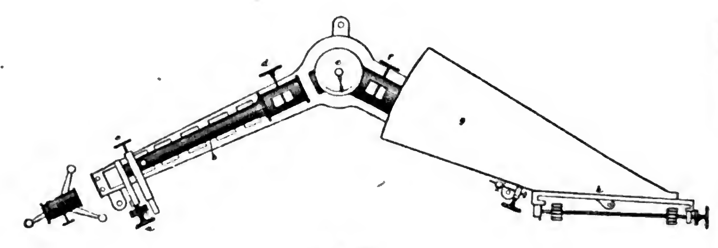


Fig. 133.

Eder und Valenta setzten ihre Untersuchungen über Spectral-Erscheinungen im sichtbaren und ultravioletten Theile (bis $\lambda = 2000$) fort.

Als Apparate zur Spectrum-Photographie benutzen Eder und Valenta bei ihren spectralanalytischen Untersuchungen folgende: für Untersuchungen im Ultravioletten einen Schumann'schen Quarzspectrograph (Fig. 133) mit einem Cornu'schen Doppelprisma (bei *e*), Quarzlinsen von $^3/_4$ m Focus (bei *d*, *f*), Holzcamera (*g*) und schräg gestellte Cassette (*h*) und Quarzcondensor (vor der Spalte bei *a*), ferner für grössere Dispersion im sichtbaren Spectrum und zu Beginn des Ultraviolett einen Glasspectrographen mit Steinheil'schem Compound-Prisma (Fig. 134), welche beiden Apparate in den Denkschriften der kais. Akademie d. Wissensch. in Wien genau beschrieben sind.; ferner den bereits mehrmals be-

Digitized by Google

schriebenen Steinheil'schen grossen Spectrographen mit drei Flintglasprismen.[1])

Die Spectrum-Photographie wendeten Eder und Valenta zu ihren Untersuchungen „über den Verlauf der Bunsenschen Flammenreactionen“ im ultravioletten Spectrum, Flammenspectrum von *K*, *Na*, *Li*, *Ca*, *Sr*, *Ba* und Verbindungsspectrum der Borsäure an (mit zwei heliographischen Spectraltafeln und einer Textfigur; Denkschriften der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, 60. Bd., 1893).

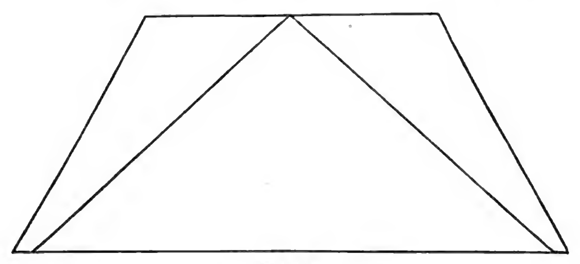


Fig. 134.

Der hierzu benutzte Rotationsapparat (mit kreisförmigem Platinnetz *n*, Drehvorrichtung *a*, *c*, *r*, Bunsenbrenner *b*, Platintrog *g*) ist in Fig. 135 abgebildet. Ferner: Eder und Valenta, Absorptionsspectren farbloser und gefärbter Gläser, mit Berücksichtigung des Ultraviolett (eine heliographische Tafel, zwei Curventafeln und eine Textfigur); Denkschriften der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien (1894); Eder und Valenta, Spectrum des Kalium, Natrium und Cadmium bei verschiedenen Temperaturen (ebendaselbst 1894); dann Eder und Valenta: die verschiedenen Spectren des Quecksilbers (mit einer heliographischen Tafel und drei Textfiguren); ebendaselbst 1894. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse dieser Forschungen theilte Eder auf der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien (24. bis 30. Sept. 1894) in einem Vortrage der 4. Sitzung der Abtheilung für Chemie, gemeinschaftlich mit der Abtheilung für Physik am

1) S. Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. I. Bd., 1. Abth.

Digitized by Google

27. September (Vorsitzender: Prof. Arrhenius-Upsala) mit. Er hatte im Verein mit E. Valenta eine Reihe grösserer Spectraluntersuchungen angestellt. Es wurden Spectrum-Photographien mittels des Quarzspectrographen hergestellt, die Absorptionsspectren der neuen optischen Jenenser Gläser, sowie

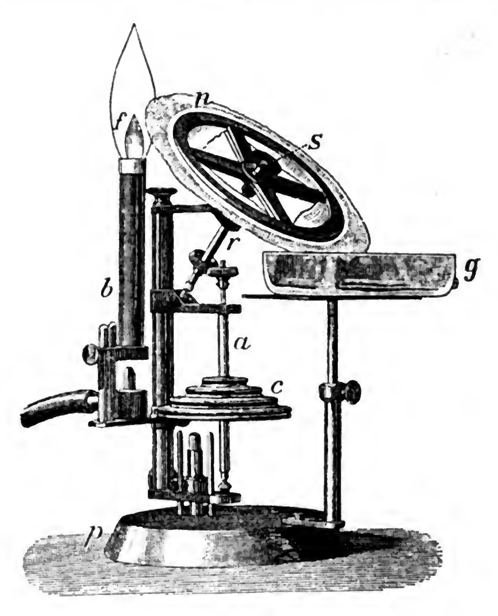


Fig. 135.

von farbigen Glasflüssen bekannter Zusammensetzung studirt; letztere gehorchten der Kundt'schen Absorptionsregel. Von verschiedenen Elementen (*Na, K, Li, Ca, Ba, Cd* etc.) wurden Flammen-, Funken- und Bogenspectren untersucht, der Verlauf der Bunsen'schen Flammenreaction im Ultraviolett ermittelt und über 2000 Wellenlängenbestimmungen gemacht.

Digitized by Google

Es ergaben sich Regelmässigkeiten bezüglich der Emissionsspectren bei steigender Temperatur. Die Mascart'schen, sowie Kayser-Runge'schen Numerirungen der Cadmiumlinien wurden rectificirt. Ferner hatten Eder und Valenta ein neues Bandenspectrum des Quecksilbers entdeckt und das Linienspectrum desselben sicher gestellt. Da das Molecül des Quecksilberdampfes nur aus einem Atome besteht, so ergibt sich aus jener Beobachtung die Unhaltbarkeit der Lockyer-schen Theorie der Bandenspectren, welche er dem Molecül zuschreibt; auch Wüllner's Theorie wird hiermit hinfällig.

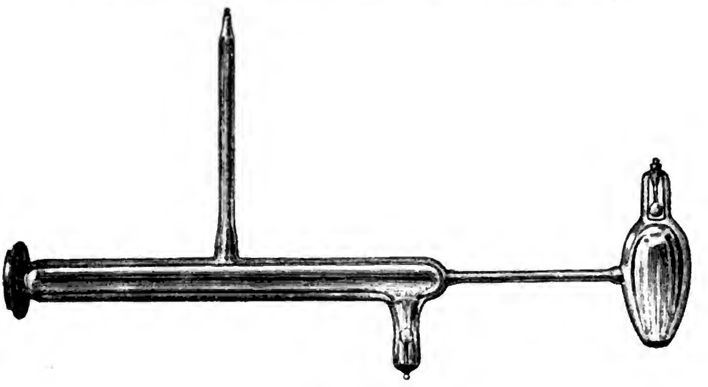


Fig. 136

Die Bandenspectren sind vielmehr auch an Vibrationen der Atome bezw. deren Aetherhüllen gebunden. Der Redner demonstrirt auch die zu diesen Arbeiten verwendeten Apparate, z. B. besonders geformte Vacuumröhren, in welchen Quecksilber während des Durchschlages von Funken durch die Capillare destillirt wurde (Fig. 136); eine Quarzplatte verschliesst die Röhre.

Mit diesen Versuchsanordnungen wurde die Wellenlänge von mehr als 1000 Quecksilber-Linien genau ausgemessen; Fig. 137 zeigt den Charakter einer Quecksilberbande an der Grenze des Ultraviolett (nur auf photographischem Wege nachweisbar).

Digitized by Google

Mittels photographischer Methoden untersuchte Eisig das Linienspectrum des reinen Sauerstoffs in Geissler-Röhren mittels des grossen Rowland'schen Concavgitters der Herren Kayser und Runge mit einer Belichtungszeit von zwei bis vier Stunden (Annalen der Physik und Chemie 1894). Hierzu bemerkt Dr. Hasselberg (Annalen der Physik und Chemie 1894, Bd. 52. S. 758), dass Neovius bereits 1891 das Sauerstoffspectrum mit einfacheren Mitteln, nämlich zwei grossen Steinheil'schen Flintglasprismen und Camera-Objectiven von vier Fuss Brennweite, photographirt hatte (auf Platten von $7^1/_2 \times 3^1/_2$ cm) und gleichwerthige Resultate erhalten hatte. Hasselberg sagt schliesslich, dass daraus folgt: „dass für die Untersuchung lichtarmer Spectra, wie diejenigen der Gase, die grossen Gitterapparate einfacheren Mitteln gegenüber keine nennenswerthen Vortheile zu gewähren vermögen“.

Hasselberg untersuchte das Bogenspectrum des Chrom mittels eines Rowland'schen Concavgitters.

Hartley entdeckte auf photographischem Wege neue Bandenspectren von Metallen.

Photographie von Blitzspectren versuchte G. Meyer dadurch herzustellen, indem er vor dem Objectiv eines auf Unendlich eingestellten gewöhnlichen photographischen Apparates ein in Glas geritztes Beugungsgitter befestigte; man erhält dann auf der Platte ein Bild des Blitzes und zu beiden

4017·5
4017·1
4012·0
4011·6
3986·0
3985·4
3953·5
3906·7
3906·5
3882·4

Fig. 137.

Seiten desselben Bilder, welche den seitlichen Spectren zukommen. Die Zahl der Bilder in jedem Seitenspectrum ist gleich der Zahl der im Blitzspectrum vorkommenden helleren Linien. Meyer will hiermit die Schwierigkeiten umgehen, welche sich dem Einstellen bei Spectralapparaten mit Collimatorröhren entgegenstellen (Phot. Wochenbl. 1894, S. 270).

Ueber den Einfluss der Spaltweite auf das Aussehen der Spectra veröffentlichte H. Kayser eine Abhandlung in den „Astronom. Nachrichten" (1894, No. 3217). Er bezieht sich auf das Bandenspectrum des Kohlenstoffs, dessen Bandengruppen auf der rothen Seite jedesmal mit einem Lichtmaximum beginnen und vergleicht es mit dem Cometenspectrum, dessen Maxima etwas gegen Violett verschoben sind. Kayser bemerkt, dass die Spaltweite des Spectroskops von hohem Einfluss auf die Lage der Lichtmaxima von breiten Bandengruppen ist, was er näher erörtert. H. C. Vogel fügt in No. 3222 der Astronom. Nachrichten hinzu, dass er schon im Jahre 1881 (Publicationen des astrophotogr. Observatoriums zu Potsdam, No. 8, 1881) constatirt hatte, dass die Oeffnung des Spaltes einen sehr grossen Einfluss auf die Lichtvertheilung in den einseitig verwaschenen Banden eines Spectrums hervorzubringen vermag, während Linien oder nach beiden Seiten verwaschene Streifen fast garnicht dadurch beeinflusst werden. Beim Swan'schen Kohlenwasserstoff-Spectrum einer Gasflamme fand H. C. Vogel Differenzen von 13 Ångström-Einheiten und darüber im Helligkeitsmaximum der Streifen. H. Kayser gibt in No. 3229 (1894) der Astronom. Nachrichten noch weitere Erklärungen hierüber ab.



Absorptionsspectren von Gläsern.

Dr. Krüss bestimmte quantitativ den Absorptions-Coëfficienten (a) im sichtbaren Spectrum in möglichst weissem Flintglas; er fand diesen Coëfficienten (bezogen auf 1 cm) für die Fraunhofer'schen Linien:

	C	D	E	F	G
$a =$	0,97	0,96	0,95	0,89	0,86

Es findet also in Bestätigung der Angaben von Vierordt[1], Christie[2]) selbst bei vollkommen farblosen Gläsern eine be-

1) Die quantitative Spectralanalyse. 1876, S. 113.
2) Proc. Roy. Soc. 1877.

deutende Zunahme des Lichtverlustes in Gläsern vom rothen nach dem violetten Ende des Spectrums statt (Krüss, Kalorimeter mit Sommer-Brodhun'schem Prismenpaar. Zeitschr. für Instrumentenkunde. 1894. August). [Ueber Eder und Valenta's Bestimmung der Lichtabsorption in farblosen Gläsern, bei welchen auch Ultraviolett berücksichtigt wurde, s. S. 313.]

Absorption von bestimmten Spectralbezirken s. S. 382 und 438.



Farben-Sensibilisatoren, orthochromatische Photographie.

Allgemeine Theorie der Farben-Sensibilisatoren bei Silbersalzen.

Eder bringt Mittheilungen über die Wirkungsweise von Sensibilisatoren bei orthochromatischen Processen (Phot. Corresp. 1894).

Es sind nunmehr zehn Jahre verflossen, seitdem er seine spectrographischen Untersuchungen über die Wirkungsweise der von Prof. H. W. Vogel entdeckten „optischen Sensibilisatoren" begann und ein sehr umfassendes experimentelles Beobachtungsmaterial schuf, auf Grund dessen er seine Anschauungen über die Theorie der Sensibilisatoren entwickelte. Eder's Untersuchungen finden sich im Originale, theils als Abdruck aus den Berichten der kaiserlichen Academie der Wissenschaften in Wien (1884 u. ff.) in der Photographischen Correspondenz (1885 u. ff.) veröffentlicht

Seine Anschauungen über die Sensibilisatoren, welche er auf Grund der von ihm beobachteten spectroskopischen Thatsachen im Jahre 1884 (vergl. Photographische Correspondenz 1885, S. 358) aussprach, sind durch spätere Beobachtungen bestätigt worden, nämlich:

I. Färbung des Bromsilbers durch Molecular-Attraction. Die erste Forderung, welche Eder (1885) an jene Farbstoffe stellt, die auf Silberhaloïdsalze sensibilisirend wirken sollen, war:

„Die Farbstoffe müssen das Bromsilberkorn färben." Ferner: „Die Farbstoffe, welche kräftig sensibilisiren, sind auch alle sogenannte substantive Farbstoffe", d. h. sie färben die Substanzen unmittelbar, und zwar wahrscheinlich „durch Molecular-Attraction".

Dass diese Theorie mit der Praxis zusammenhängt, ergibt sich aus den späteren Untersuchungen anderer Forscher; insbesondere lieferten Baron Hübl's neuere Experimental-Untersuchungen (siehe Eder's Jahrbuch für Photographie für 1894) Resultate, welche eine glänzende Bestätigung der von Eder im Jahre 1884 ausgesprochenen Ansichten ergaben.

Herr Baron Hübl fand (a. a. O.) gelegentlich seiner Studien „über das Verhalten des Bromsilbers zu Farbstoffen", dass Bromsilber, welches einerseits mit überschüssigem löslichen Bromid, andererseits mit überschüssigem Silbernitrat gefällt und dann gewaschen wurde, sich verschiedenartig gegen Eosin verhält; das erstere wird nicht von Eosin gefärbt und auch nicht sensibilisirt, während beim letzteren das Gegentheil der Fall ist. Aehnliches beobachtete er bei Chinolinroth und Cyanin.

Weiter beobachtete Baron Hübl z. B. beim Cyanin, dass es bei demselben lediglich darauf ankommt, dass das Bromsilber durch geeignete Darstellung (Anwesenheit einer Spur von Silbernitrat) empfänglich für das Anfärben durch Cyanin gemacht werden müsse; dann wirke das Cyanin als Farbensensibilisator, sonst aber sei es wirkungslos, selbst dann, wenn man chemische Sensibilisatoren (Narcotin etc.) zusetze. Baron Hübl kommt demzufolge zu denselben Schlussfolgerungen, welche Eder oben aussprach und woraus sich eine vollkommene Bestätigung von Eder's Theorie ergibt.

II. Günstiger Einfluss von Chlorsilber bei orthochromatischen Processen. Eder's Untersuchungen über den Einfluss der Anwesenheit von Chlorsilber auf die sensibilisirende Wirkung von Farbstoffen datiren vom Jahre 1884. In der Plenarversammlung der Wiener Photographischen Gesellschaft vom 6. Mai 1884 (Photographische Correspondenz 1884, S. 143) theilte er mit: „Die Versuche mit Chlorsilber-, Chlorjod- und Chlorbromsilber-Gelatine-Emulsion ergaben, dass dieselben relativ stärker empfindlich für Gelb und Gelbgrün gemacht werden können als Bromsilber, sobald ein geeigneter Farbstoff (z. B. Eosin) zugesetzt wird. Die Empfindlichkeit für Gelb kann dadurch enorm gesteigert werden.... Unter diesen Umständen ist das Chlor-, Chlorjod- und Chlorbromsilber in Form von Gelatine-Emulsion betreffs der relativen Gelbempfindlichkeit überlegen gegenüber der Bromsilbergelatine."

Indem Baron Hübl bei Collodion-Emulsionen das Verhalten von Chlorbromsilber gegen Farbensensibilisatoren studirte, fand er z. B. Cyanin in solchen Gemischen viel kräftiger und sicherer wirksam als bei Bromsilber allein; darauf

Digitized by Google

gründete er eine sehr wirksame Methode zur Herstellung orangeempfindlicher Collodionplatten (Hübl: „Die Collodion-Emulsion", 1894).

Diese wesentliche, für die Praxis sehr wichtige Erweiterung unserer Kenntnisse der Collodion-Emulsionen durch Herrn Baron Hübl verallgemeinert Eder's, zuerst nur bei Gelatine-Emulsionen gemachte Beobachtungen über die Steigerung der sensiblisirenden Wirkungen von Farbstoffen durch Beimischen von Chlorsilber zur Bromsilber-Emulsion.

III. Ueber die Wirkung von Gelatine als chemischer Sensibilisator für Bromsilber und ihre Rückwirkung auf die sensibilisirende Wirkung von Farbstoffen. Es ist das grosse Verdienst Professor H. W. Vogel's, gezeigt zu haben, dass Bromsilber in Form von Gelatine-Emulsion ein anderes spectrales Verhalten zeigt als die Bromsilber-Collodionemulsion. Ersteres hat das Maximum der Empfindlichkeit in Hellblau, letzteres in Indigoblau. Nachdem dieser Unterschied festgestellt war, glaubte man, die verschiedene Gesammtempfindlichkeit beiderlei Emulsionen gegen weisses Licht ausschliesslich durch die zweierlei „Modificationen des Bromsilbers" erklären zu können. Die Frage, ob Gelatine als chemischer Sensibilisator hierbei wirken könne, wurde damals nicht aufgeworfen. Als Eder im Jahre 1879 und 1880 seine Untersuchungen über Theorie und Praxis der Bromsilbergelatine-Emulsion ausführte und theils in der Phot. Correspondenz, theils als selbständiges Werk (dem ersten in deutscher Sprache erschienenen selbständigen Buche über Bromsilbergelatine) veröffentlichte, wies er darauf hin, dass Gelatine im strengsten Sinne des Wortes ein chemischer Sensibilisator sei. Diese Anschauung wurde später allgemein acceptirt. Eine ganz neue Bestätigung derselben ergibt sich aus den im Jahre 1893 von Herrn Dr. V. Schumann in Leipzig veröffentlichten bahnbrechenden Untersuchungen über ultraviolett-empfindliches Bromsilber (Sitzungsbericht der kaiserlichen Academie der Wissenschaften in Wien 1893). Obwohl Herr Schumann einen völlig neuen Weg bei der Herstellung von Bromsilberplatten einschlug, gelangte er dennoch zu dem Schlusse, dass Gelatine bei Bromsilber als chemischer Sensibilisator wirke.

Halten wir also an dieser Annahme fest und stellen wir weiter die Frage: „Spielt die Gelatine als solche beim Bromsilberemulsions-Verfahren auch eine Rolle bezüglich der Farbensensibilisirung durch Farbstoffe?

Digitized by Google

Führen wir ein Beispiel mit einem sorgfältig untersuchten Sensibilisator, dem Cyanin, näher aus, dessen Eigenschaften von Baron Hübl für Collodion-Emulsion erst kürzlich sehr eingehend studirt wurde[1]), während Eder selbst die Wirkungsweise dieses Farbstoffes für Gelatine-Emulsion seinerseit (a. a. O.) genau untersucht habe. Wenn man Cyanin (d. i. Jodcyanin), oder besser Chlorcyanin[2]) zum Sensibilisiren von Bromsilber verwendet, so ergibt sich:

1. Bromsilbercollodion, mit überschüssigem löslichen Bromid dargestellt und gewaschen, wird von Cyanin nicht angefärbt, aber auch nicht sensibilisirt, auch dann nicht, wenn ein chemischer Sensibilisator, z. B. Narcotin, zugegen ist (Hübl).

2. Bromsilbergelatine, in analoger Weise mittels überschüssigem löslichen Bromid hergestellt, wird jedoch von Cyanin stark sensibilisirt und auch das Bromsilberkorn angefärbt (Eder).

Daraus folgt, dass in diesem Falle die bessere Wirkung der Farbensensibilisirung durch Cyanin nicht der Gelatine zufolge ihrer Eigenschaft als chemischer Sensibilisator zuzuschreiben ist, sondern höchst wahrscheinlich wirkt hier die Gelatine nur als Beize für den genannten Farbstoff. Da Eder bereits im Jahre 1884 (a. a. O.) festgestellt hatte, dass das Bromsilbermolecul der photographischen Emulsionen äusserst hartnäckig Gelatine festhält und sich letzteres innig an ersteres lagert, sobald man die Bedingungen der üblichen Emulsionsbereitung enthält, so gewinnt diese Annahme an Wahrscheinlichkeit. Es würde sich nach Eder's Ansicht hierbei um intermoleculare Vorgänge handeln, welche auf mehrfache Molecular-Attraction des Bromsilbers zurückzuführen sind, wobei die Gelatine eine Vermittlungsrolle im Sinne der Beize der Färber spielt.

Der beschriebene Fall ist einer der wenigen Fälle, in welchen die Bromsilber-Gelatineplatte sich besser sensibilisiren lässt als die Bromsilber-Collodionplatte; jedoch ist dies nur ein Ausnahmsfall, denn in der Regel tritt die sensibilisirende Wirkung von Farbstoffen bei Bromsilber-Collodion reiner und kräftiger hervor als bei Gelatine-Emulsion.

---

1) Eder's Jahrbuch für Photographie für 1894, S. 189; ferner Hübl, „Collodion-Emulsion", 1894 (Halle a. d. S.).

2) Zuerst von Eder untersucht und empfohlen (sammt Angabe der Darstellungsweise) im Jahre 1891 (Photographische Correspondenz 1891, S. 311) für Gelatine-Emulsion. Die guten Eigenschaften des Chlorcyanins gegenüber dem gewöhnlichen Cyanin constatirte Baron Hübl neuerdings wieder bei Collodion-Emulsion (Hübl, „Collodion-Emulsion", 1894).

Digitized by Google

Der Grund dieser letzteren, in der Regel eintretenden Erscheinung dürfte wohl darin liegen, dass auf reine Gelatineschicht die Farbstoffe viel kräftiger anfallen als auf Collodionhäutchen, welche sich selten wahrhaftig färben, sondern aus welchen der Farbstoff meistens sehr leicht auszuwaschen ist. Es färbt sich in der Bromsilber-Gelatineplatte nicht nur das Bromsilberkorn, sondern vermuthlich in weitaus höherem Grade die umhüllende reichliche Gelatineschicht mit dem Farbstoffe. Diese, neben und vor dem Bromsilberkorn gelagerten, mehr oder weniger stark gefärbten Gelatinemassen nehmen keinen unmittelbaren Antheil an der Sensibilisirung des Bromsilbers, sondern stören geradezu: denn diese gefärbten fremden Schichten wirken als absorbirende Schirme (worauf bereits Prof. H. W. Vogel aufmerksam macht) und drücken die Lichtempfindlichkeit herab. Diese secundären Farbstoffwirkungen stören die sensibilisirenden Wirkungen der Farbstoffe beim Bromsilber und wären bei weiteren Versuchen thunlichst herabzusetzen.

Neue Sensibilisatoren für Bromsilbergelatine fanden Eder und Valenta (Phot. Corresp. 1894).

1. Rose-bengale-Sorten. Von den in den letzten Jahren neu hergestellten Farbstoffen haben die Genannten ungefähr hundert untersucht. Von denselben zogen sie insbesondere die neuen Eosinderivate in den Kreis unserer Untersuchungen, weil blaustichige Rose-bengale-Sorten sowohl von der badischen Anilin- und Sodafabrik, als auch von H. Grothe in Basel uns vorlagen, deren Wirkung sich weiter gegen Orange erstreckt, als dies bei den früheren Sorten der Fall war. Am besten verhielt sich das Tetrajodtetrachlorfluoresceïn, dessen sensibilisirende Wirkung für Bromsilber-Gelatineplatten sich in der üblichen Concentration[1]) zu einem Maximum im Grüngelb vor der Fraunhofer'schen Linie D erhebt und eine deutliche sensibilisirende Wirkung bis D, $^1/_4$ C erkennen lässt. Es weist dieser Sensibilisator somit die grösste Orangegelb-Empfindlichkeit unter den bekannten Rose-bengale-Sorten auf. Da die Sensibilisirungscurven dieses Farbstoffes bereits von Dr. E. Vogel in dessen Inaugural-Dissertation: „Ueber die Lage der Absorptionsstreifen und die Lichtempfindlichkeit organischer Farbstoffe“ (1890), beschrieben wurden und diese analog jenen von Rose-bengale sind (nur dass sie sich weiter gegen Orange erstrecken), so erscheint es überflüssig, Curven

1) 1 g in 500 Th. Wasser gelöst, davon 1—2 ccm auf 100 ccm verdünnt, mit 1 Proc. Ammoniak versetzt, zum Baden der Platten verwendet.

Digitized by Google

speciell über den Farbstoff beizugeben. Wir empfehlen die Anwendung dieses Farbstoffes zur Herstellung von orthochromatischen Bromsilber-Gelatineplatten, falls es sich um die Erzielung einer grösseren Orange-Empfindlichkeit unter Mitbenutzung von Gelbscheiben handelt. Die Gesammtempfindlichkeit der damit gefärbten Platten steht jedoch etwas hinter jener von Erythrosinplatten zurück.

2. Rhodamin-Farbstoffe. Das gewöhnliche Rhodamin des Handels ist nahe verwandt mit den Eosinen. Es ist ein in Wasser mit bläulichrother Farbe löslicher Farbstoff, dessen fluorescirende Lösung Bromsilber-Gelatineplatten im Gelbgrün zwischen E und D empfindlich macht. Dieser Sensibilisator wurde zuerst von J. Waterhouse, dann von Bothamley[1]) untersucht.

Da jedoch die Wirkung dieses Farbstoffes jener des Erythrosins nachsteht, so verdient er keine weitere Beachtung zur Herstellung orthochromatischer Platten. Anders verhält es sich mit neuen Rhodaminsorten, welche sich chemisch von Rhodamin wesentlich unterscheiden.

Die gewöhnlichen Rhodamine sind nämlich nach dem D. R.-P. Nr. 71490 (vom 11. März 1892) der badischen Anilin- und Sodafabriken als Säuren zu betrachten, denen die Formel:

$$O < \begin{matrix} C_6 H_3 N R_2 \\ C_6 H_3 N R_2 Cl \end{matrix} \gg C - C_6 (2) H_4 - COOH$$

zukommt, in welcher Formel R Methyl und Aethyl bedeutet. Durch Behandeln derselben mit Mineralsäuren entstehen neue, blaustichigere Farbstoffe, „äthylirte Rhodamine", welche als Ester zu betrachten sind, deren Constitution der Formel:

$$O < \begin{matrix} C_6 H_3 N R_2 \\ C_6 H_3 N R_2 Cl \end{matrix} \gg C - C_6 (2) H_4 - COOR$$

entspricht (Chem. Centralblatt 1894, S. 128).

Die Farbstoffe der letztgenannten Reihe kommen nach den Mittheilungen der badischen Anilin- und Sodafabriken in Ludwigshafen a. Rh. als Rhodamin 3 B allerdings in abgeschwächter Form in den Handel. Das reine Präparat ist Tetraäthylrhodaminäthylester (salzsaures Salz). Wir erhielten durch die Freundlichkeit der Direction der genannten Fabriken eine Probe desselben.

Auch die „Baseler Gesellschaft für chemische Industrie" hatte die Güte, uns neben anderen Farbstoffen eine Probe

1) Eder, „Jahrbuch für Photographie" für 1890, S. 309, und für 1891, S. 423.

dieses Farbstoffes zu senden. Das Rhodamin 3 *B* löst sich in Wasser mit violettrother Farbe und prachtvoller orangerother Fluorescenz. Fügt man zu 100 ccm Wasser 1—2 ccm Rhodaminlösung 1 : 500 und 1 Proc. Ammoniak, so werden die damit gebadeten Bromsilber-Gelatineplatten sehr empfindlich für Grüngelb, Gelb und Orange; das Maximum der sensibilisirenden Wirkung liegt bei *E* 3/4 *D* und erstreckt sich bis *D* 1/3 *C*; die Orangeempfindlichkeit dieser Platten ist im Grossen und Ganzen ähnlich wie bei den vorhin erwähnten Rose-bengale-Platten, doch ist dieselbe ein wenig grösser.

Eder und Valenta glauben, dass das Rhodamin 3 *B* zu den guten, practisch brauchbaren Sensibilisatoren gehört, wenn er auch Cyanin oder Erythrosin nicht erreicht.

Die günstigsten Farbstoffe der Rhodaminreihe jedoch, welche sie bis jetzt untersuchten, sind zwei violettrothe (stark blaustichige) Rhodaminsorten, und zwar:

a) Das Tetrachlortetraäthyl-Rhodamin-Chlorhydrat, welches uns Herr J. Schmid, Director der „Gesellschaft für chemische Industrie in Basel“ (Anilinfarbenfabrik) gütigst zusandte. Dieser Farbstoff bewirkt eine kräftige Sensibilisirung für Grün, Gelb und Orange; das Sensibilisirungsmaximum beginnt vor *D* in Gelbgrün und erstreckt sich bis ins Orangeroth (*D* 1/3 *C* bis *D* 1/2 *C*). Noch weiter gegen Orange erstreckt sich das Sensibilisirungsmaximum beim Tetrachlortetraäthyl-Rhodamin-Methyläther. Dieser Farbstoff bewirkt ein kleines Sensibilisirungsmaximum im Grün zwischen *E* und *D*; das zweite stärkere Maximum beginnt im Gelbgrün vor *D* (*D* 1/2 *C* bis *D* 2/3 *C*). Es ist zu bemerken, dass das salzsaure Diphenylrhodamin und das diphenylsulfosaure Natron im Gegensatze zu den oben genannten Rhodaminderivaten schlechte Sensibilisatoren sind.

b) Ein von der badischen Anilin- und Sodafabrik hergestelltes, sehr blaustichiges Präparat, welches von der genannten Fabrik als Nitrilo-Rhodamin bezeichnet wird. Dieser Farbstoff, welcher gleichfalls sehr schön fluorescirt, zeigt sowohl Absorptionsband als auch Sensibilisirungsmaximum weiter gegen Roth gerückt. Die Orangeempfindlichkeit reicht bis *D* 1/2 *C*, ins Orangeroth; hinter einer Kupferrubinscheibe im Sonnenspectrographen exponirt, lassen sich sowohl mit den oben genannten chlorirten Rhodaminen, als mit Nitrilo-Rhodamin mit Leichtigkeit die Fraunhofer'schen Linien *B* und *C* photographiren und zeigen sich sogar Spuren von *A*. Die relative Blauempfindlichkeit ist jedoch grösser als bei Erythrosin oder Rose-bengal.

Digitized by Google

Die Empfindlichkeit gegen Orangeroth ist bei den Rhodaminfarben nicht so gross als bei Cyanin, dessen Sensibilisirungsmaximum sich weiter gegen das rothe Ende des Spectrums erstreckt; andererseits aber hat der genannte Rhodaminfarbstoff den grossen Vortheil vor Cyanin, die Gesammtempfindlichkeit der Bromsilbergelatine-Platten nicht wesentlich herabzudrücken, was bei Cyanin in hohem Grade der Fall ist. Es kommt somit den genannten Rhodaminfarbstoffen, insbesondere dem Tetrachlortetraäthylrhodamin-Methyläther und dem Nitrilo-Rhodamin eine nicht zu unterschätzende Bedeutung für die orthochromatische Photographie zu, denn es lassen sich rothe Pigmentfarben mit derartigen Platten unter Anwendung einer entsprechenden Gelbscheibe recht gut photographiren, ohne die Belichtungszeit ungebührlich verlängern zu müssen. Auch für die Zwecke der Spectrumphotographie haben wir diesen Farbstoff mit Erfolg verwendet, namentlich für Aufnahmen in der Gegend der Fraunhofer'schen Linie *D*. Die Spectrallinien kommen schärfer zum Ausdrucke als bei Cyaninplatten der Fall ist.

3. Acridinfarbstoffe. Zu diesen Farbstoffen gehören einige, denen ein ausgesprochenes Sensibilisirungsvermögen zukommt, z. B. das Chrysanilin; besser als dieses verhält sich das Acridingelb und Acridinorange, welche eine Sensibilisirung von Bromsilberplatten über das ganze Grün bis in die Nähe von *D* bewirken.

Am günstigsten verhält sich das Acridingelb, welches uns von der Firma A. Leonhard in Mühlheim (Hessen) gütigst zur Verfügung gestellt wurde. Der Farbstoff ist das Chlorhydrat des Diamido-Dimethylacridins; er ist in Wasser schwer, in heissem Alkohol leichter mit gelber Farbe und intensiv grüner Fluorescenz löslich.

Man muss zur Sensibilisirung gesättigte wässerige Lösungen verwenden, oder besser, gesättigte alkoholische Lösungen mit gleichen Theilen Wasser verdünnen. Diese Lösungen werden ohne Ammoniakzusatz zum Baden der Platten benutzt. Acridingelb-Bromsilbergelatine-Platten zeigen die günstigste Grünempfindlichkeit, welche bisher vorgekommen ist, indem beim Photographiren des Spectrums (im Sonnenspectrographen) ein geschlossenes Band von $D^1/_2 E$ bis gegen das Violett auftritt. Aus diesem Grunde wird das Acridingelb nicht nur für die Spectrumphotographie, sondern auch zu Zwecken des polychromen photographischen Druckes brauchbar sein.

Digitized by Google

Sämmtliche der hier beschriebenen Sensibilisatoren weisen bezüglich der Absorptionsspectren und der von ihnen bewirkten Sensibilisirungsmaxima auf Bromsilber den bekannten Zusammenhang auf, d. h. die Sensibilisirungen gehorchen dem Absorptionsgesetze.

Ueber Sensibilisatoren (besonders Acridingelb, Fluoresceïn etc.) bei Collodion-Emulsion, s. Dr. Eberhard auf S. 250 dieses Jahrbuchs.

Ueber relative Expositionszeiten von orthochromatischen und gewöhnlichen Platten

für Reproductionszwecke bei Tages- und Lampenlicht (Paraffinlampe) gibt Debenham folgende Anhaltspunkte:

	Tageslicht		Lampenlicht	
	Aquarell	Oelgemälde	Aquarell	Oelgemälde
Orthochromatische Platte	3	20	30	1800
Gewöhnliche Platte	3	20	240	14400
Orthochromatische Platte und Gelbscheibe	12	80	120	1800
Gewöhnliche Platte und Gelbscheibe	60	360	3600	—

Der Grund des verschiedenen Verhaltens liegt in der verschiedenen Gelbempfindlichkeit der Platten (Brit. Journ. Phot., Bd. 40, S. 68). [Es geben also relative Proben der Empfindlichkeit von gewöhnlichen und orthochromatischen Platten bei Lampenlicht eine relativ zu hohe Empfindlichkeitsrelation der letzteren gegenüber den ersteren, das ist falsche Angaben, sobald man sie für Tageslicht oder elektrisches Licht anwenden will. Dies hat übrigens zuerst Eder im Jahre 1885 nachgewiesen.[1])]

Ueber Wirkung von Sensibilisatoren auf Collodion-Emulsion liegt eine ausgezeichnete Publication von Baron Hübl vor: „Die Collodion-Emulsion“ (bei W. Knapp in Halle, 1894), worin auch die practische Darstellungsart für photographische Zwecke beschrieben ist; daselbst ist auch

1) Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch in Wien, April 1885; Eder's Photogr. mit Bromsilbergelatine, 4. Aufl., 1890, S. 342.

Digitized by Google

Hübl's Arbeit über Cyanin-Collodionplatten (aus „Atelier des Photographen", 1894, No. 6) aufgenommen.

Für Drei-Farbendrucke verwendet man meistens Cyaninplatten (überwiegend Collodion-Emulsion, besonders für Orange). Eosin- oder Erythrosin- oder Fluoresceïn-Collodionplatten (besonders für Grün). [Acridingelbplatten auf Bromsilbergelatine wären auch verwendbar] und eine nasse Jodsilbercollodion-Platte (blauempfindlich) mit entsprechenden Farbenfiltern (s. Hübl's „Collodion-Emulsion", Halle 1894).

Ueber Farbenfilter s. auch dieses „Jahrbuch", S. 382 und 438.

Die Hruza'schen Farbstoff-Absorptionscurven, welche er in Phot. Corresp. 1893 publicirt hatte, wiesen Ungenauigkeiten auf, worauf besonders H. W. Vogel hinwies; der erstere liess selbst eine Correctur einiger Curven folgen (Phot. Corresp. 1894). [Nach unserer Ansicht sind solche Untersuchungen im blau-violetten Theil niemals auf optischem, sondern nur auf dem photographischen Wege der Absorptions-Spectralanalyse sicher zu stellen. E.]

O. Hruza theilt in Phot. Corresp. (1894, S. 21) Bemerkungen über „Naturfarbendruck" mit, worin er über Herstellung der Gelb-, Roth- und Blauplatte für den Farbendruck sich äussert. [Wir können nicht in allen Dingen den Ausführungen Hruza's beistimmen, so z. B. dass Edward's isochromatische Platte, welche nur gelbempfindlich ist, mit der Wirkung einer orangerothempfindlichen Cyaninplatte identificirt wird. Doch, wo Differenzen der Anschauungen zwischen Hruza, a. a. O., und den Ausführungen von Hübl, Phot. Corresp. 1893, bestehen, halten wir die Hübl'schen Angaben für die zutreffendsten. E.]

Ueber farbenempfindliche Platten ohne Gelbscheibe hat P. C. Duchochois einige Versuche angestellt. Er findet, dass folgendes (allerdings nicht neue) Bad für grüngelbempfindliche Platten die besten Resultate gibt:

Erythrosinlösung (1:500) . . .	2,75 ccm,
Silbernitrat (1:500)	2,75 „
Wasser	40 „
Ammoniak	1 „
Pikrinsäurelösung (1:500) . . .	2,75 „

In diese filtrirte Lösung werden die Platten etwa $1^1/_2$ Min. eingetaucht, einen Augenblick abgewaschen und getrocknet.

Digitized by Google

Die Platten sind ohne Gelbscheibe zu verwenden. — Bei der Anwendung von rothempfindlichen Cyaninplatten ist nach den Erfahrungen des Autors empfehlenswerth, hintereinander zwei verschiedene Farbenfilter anzuwenden. Die Exposition wird zunächst unter Benutzung einer rothen Scheibe begonnen und diese dann durch eine grüne Scheibe ersetzt und genügend lange nachgelichtet. Auf diese Weise soll die mangelhafte Grünempfindlichkeit dieser Platten ausgeglichen werden (Photografic Work, 23. Febr. 1893).

Erythrosin sensibilisirt für Gelb und Gelbgrün (Eder); es ist somit irrthümlich, wenn in dem „Formulaire Classeur du photo-Club de Paris" (1894) eine Mischung von Erythrosin, Pikrinsäure als Sensibilisator für Orangeroth empfohlen wird. — Daselbst ist auch eine Wellington'sche Vorschrift zur Herstellung von Erythrosinsilber-Platten (nach Journ. Phot. Society, London) empfohlen [1000 Wasser, 2,6 g Silbernitrat, 12 g Ammoniumcarbonat, 78 ccm Erythrosin-Lösung (1:50), baden durch zwei Minuten, abspülen mit destillirtem Wasser und trocknen], welche brauchbare orthochromatische Platten liefert.

Ueber die Art des Sensibilisirens mit Cyanin bemerkt Debenham (Phot. Work. 1894. Phot. Rundschau 1894, S. 279): es sei empfehlenswerth, die Bromsilbergelatine-Platte mit einer alkoholischen Cyaninlösung ($^1/_4$ g auf 480 ccm Alkohol), zu übergiessen (in der Art, wie man Firniss aufgiesst), trocknen lassen, vor dem Gebrauche 2—3 Minuten in Wasser weichen, dann nass belichten.

Ueber Farbenfilter gibt H. Landolt in seiner Abhandlung: „Methode zur Bestimmung der Rotationsdispersion mit Hilfe von Strahlenfiltern" Aufschluss. Um monochromatisches Licht für die Untersuchungen der Rotationsdispersion herzustellen, und um die Benutzung von Natriumflammen für die Bestimmung von α_D zu umgehen, stellt der Verfasser die Beobachtung in weissem Licht der Auer'schen Glühlampe an, aus welchem durch Absorption in Lösungen bestimmter Zusammensetzung alle Farben bis auf eine herausgenommen sind. Die absorbirenden Lösungen werden in cylindrische Glaströge von 4 cm Durchmesser gegeben, die aus Ringen und aufgekitteten Platten bestehen. Für Roth, Grün, Hellblau und Dunkelblau enthalten die Glaströge zwei Abtheilungen von je 20 mm innerer Länge; das Gefäss für Gelb besitzt drei Zellen

Digitized by Google

von 20, 15 und 15 mm Länge. Es wird für Roth die folgende Combination vorgeschlagen: eine 20 mm dicke Schicht einer Lösung von 0,005 g Krystallviolett 5*BO* (Chlorhydrat des Hexamethyil-*p*-rosanilins) in 100 ccm dest. Wasser und von 20 mm einer Lösung, die 10 g Kaliumchromat in 100 ccm enthält Die Wellenlänge des hindurchgelassenen Lichtes beträgt 665,9 μμ, die Drehung für 1 mm Quarz 16,78 Grad. Für Gelb dienen 200 ccm einer Lösung, die 30 g krystallisirtes Nickelvitriol in 100 ccm enthält, 15 ccm einer Lösung von 10 g Kaliumchromat in 100 ccm und 15 ccm einer Lösung von 0,025 g Kaliumpermanganat in 100 ccm; Wellenlänge 591,9 μμ, Drehung in 1 mm Quarz 21,49 Grad. Für Grün dienen zwei Schichten von je 20 mm, deren eine in 100 ccm und 60 g Kupferchlorid ($Cu\,Cl_2 + 2\,H_2\,O$), und deren andere 10 g Kaliumchromat in 100 ccm enthält; Wellenlänge 533,0 μμ, Drehung 26,85 Grad. Die Lösungen für Hellblau haben je 20 mm Dicke und die eine enthält 0,02 g Doppelgrün *SF* (Chlormethylhexamethyl-*p*-rosanilinchlorhydrat mit Chlorzink), die andere 15 g wasserhaltiges Kupfervitriol in 10 ccm; Wellenlänge 488,5 μμ. Drehung 32,29 Grad. Für Dunkelblau benutzt man gleichfalls eine 200 mm dicke Schicht derselben Kupfervitriollösung und ausserdem eine ebenso dicke Schicht von 0,005 g Krystallviolett 5*BO* in 100 ccm; Wellenlänge 448,2 μμ, Drehung 39,05.

Die Lösungen müssen genau die vorgeschriebene Concentration besitzen, und die Weite der Tröge muss bis auf 0,2 mm richtig sein. Als Polarimeter dient ein Halbschattenapparat mit Lippich'schen Polarisator. Wegen der geringeren Helligkeit müssen die Winkel der beiden Prismen für Roth, Grün und Hellblau 5 Grad, für Gelb und Dunkelblau 10 Grad betragen. Es wurden nach dieser Methode die Drehungen für die fünf Farben in Quarz und in Lösungen von Rohrzucker und von Santonin festgestellt. Die Versuche ergaben Zahlen, die nach Interpolation auf die von Broch, resp. Seyfart, Stefan, Arndtsen und Nasini beobachteten Linien *C*, *D*, *E*, *F*, *G* resp. *C*, *D*, *E*, b_1, *F* ausgezeichnete Uebereinstimmungen ergaben. Bei Benutzung von Zirkonlicht, statt von Auer'schem Licht ist die Lichtstärke so gross, dass man eine Combination von 4 mm Nickelsulfatlösung (22 g in 100 ccm), 15 g Kaliumchromatlösung (10 g in 100 ccm) und 15 g Kaliumpermanganatlösung (0,025 g in 100 ccm) anwenden und hierdurch genau die gleichen Ablenkungen wie im Natriumlicht erzeugen kann (Ber. deutsch. chem. Ges., Bd. 27, S. 2872—87, Chem. Centralbl. 1895, I, S 23).

Digitized by Google

Herrn Albert Schlumberger's Versuche über die Sicherheit, welche französische Geldnoten gegen photographische Nachahmungen bieten, hatten die genannten verdienstvollen Chemiker veranlasst, die französische Regierung aufmerksam zu machen, dass die französischen Noten gegenüber dem orthochromatischen Verfahren viel zu geringe Sicherheit entgegenbrächten. Um seiner anfänglich wenig beachteten Ansicht Nachdruck zu geben, publicirte er in einem Fachblatte eine Reproduction einer französischen Geldnote mittels Erythrosinplatten (s. Eder's Jahrbuch f. Photogr. für 1892, S. 394). Mit Bezug auf die citirte Notiz sei bemerkt, dass nach einem Schreiben des Herrn Albert Schlumberger in Montreuil (vom 10. Juni 1894) er wegen dieser „unbefugten Nachahmung von Geldnoten“ keineswegs zu einer Gefängnissstrafe und Geldstrafe (wie a. a. O. irrthümlich berichtet worden war), sondern nur zu einer Geldstrafe von 500 Francs verurtheilt worden war, welche Geldstrafe vom Ministerrathe später auf 50 Francs reducirt wurde.

Sensibilisirung von Chromsalzen durch Farbstoffe. Nach Dr. Grebe sollen Chromsalze durch Zusatz von rothen Farbstoffen empfindlich werden, z. B. Lichtdruckplatten mit Erythrosin versetzt viel rascher copiren. Es soll eine Wirkung optischer Sensibilisation vorliegen (Phot. Mitth. 1895, Bd. 31, S. 298). [Diese Angabe steht mit den Untersuchungen Anderer in Widerspruch. E.]



Anwendung der Photographie zu verschiedenen wissenschaftlichen Zwecken.

Ueber Fortschritte in der astronomischen Photographie s. D. Spitaler S. 306.

Sehr gelungene Mondphotographien stellte Prinz her (Lichtdruck von Maes in Antwerpen).

Ueber Photographie von Eis- und Schneekrystallen publicirte Dr. Neuhauss im vorigen Jahre interessante Studien (s. dieses Jahrbuch für 1894). Nordenskiöld in Stockholm machte nunmehr aufmerksam (Phot. Mitth. 1894, Bd. 31, S. 75), er habe im Jahre 1893 in einem schwedischen wissenschaftlichen Journale, dann in dem Comtes rendus und „La Nature“ (October oder November 1893) sehr voll-

Digitized by Google

ständige Untersuchungen über denselben Gegenstand publicirt und zwar noch vor Dr. Neuhauss.

Herr Prof. G. Nordenskiöld in Stockholm (Akademie der Wissenschaften) sendete dem Herausgeber eine Collection von sehr schönen Photographien von Schneekrystallen, welche er im Winter 1892/93 aufgenommen hat. Er bediente sich Zeiss'scher Apochromate und Projectionsoculare; siehe dessen Originalartikel S. 275. [Diesem „Jahrbuche“ sind zwei Lichtdruckreproductionen derartiger Nordenskiöld'scher mikroskopischer Schneekrystall-Aufnahmen beigegeben, welche natürlich frei von jeder Retouche sind. E.]

Ueber Sigson's Photographie von Schneekrystallen s. S. 14.

Momentbilder eines fallenden Tropfens von Flüssigkeiten und Spritzer publicirt Cole (Amateur-Photographie Bd. 20, 1894, S. 7 mit zahlreichen Figuren). — In Genf wird ein Preis über die besten Serien-Momentphotographien fallender Wassertropfen ausgeschrieben (Concurs-Bedingungen s. Phot. Corresp. 1894).

Eine sehr gelungene Blitzphotographie eines Nachtgewitters stellte im Sommer 1893 Carl Meysel bei Dresden her; es zeigen sich die Doppelconturen des Hauptblitzschlages, welche zuerst Kayser nachgewiesen hat, bei diesen Aufnahmen aufs deutlichste.

Die photographische Aufzeichnung der Deformation des Eisenbahngleises gelang sehr gut dem Regierungsrathe Baudirector Ast (der k. Ferdinand-Nordbahn in Wien) unter hervorragender Mitwirkung des Ingenieur Boschan (Wiener photogr. Blätter, Juni 1894). Es handelte sich um Feststellung der Vertikalbewegung zweier Schienenenden an einer Stossverbindung, während der Zug über die Schienen rollt. Die Aufnahmen erfolgten auf einer Platte, welche sich hinter etnem schmalen Spalt fortbewegte, sodass also die Vorgänge in einer und derselben Vertikalebene ununterbrochen aufgezeichnet wurden. Als Marken dienten Keile, die mit dem Rücken in die Schienenköpfe eingeschraubt und an den Schneiden versilbert waren. Die Beleuchtung dieser Marken geschah mit Hilfe eines Spiegels. Um den Apparat möglichst vor den Erschütterungen zu schützen, unter denen beim Vorübersausen des Zuges das Erdreich in weitem Umkreise zu leiden hat, wurde die Camera auf einem Pfeiler angebracht, der frei in einem 9 m tiefen Schachte aufgeführt und ausserdem

Digitized by Google

durch dicke Filzplatten isolirt war. — Gelegentlich der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien (1894). war eine ausgezeichnete derartige photographische Aufnahme, Darstellung der Deformationen des Eisenbahn-Gleises unter dem Einflusse der dynamischen Beanspruchung durch einen darüberfahrenden Zug, ausgestellt, wozu Regierungsrath Ast bemerkte: Die vorliegenden Bilder betreffen Beobachtungen am Schienenstoss. — Der obere Linienzug gibt die Verticalbewegungen jenes Schienenendes, welches in der Fahrtrichtung als erstes liegt; der darunter befindliche Linienzug die Verticalbewegungen des anderen (aufnehmenden) Schienenendes, während die beiden untersten Linien die Einsenkung eines neben der Schiene in den Untergrund eingetriebenen Pflockes darstellen. — Die Doppellinie hat den Zweck, einen Massstab für die Einsenkungen zu geben, indem die beiden Schneiden dieser Marke zwischen den äussersten Rändern genau 5 mm messen. Es ergiebt sich eine $2^1/_2$fache Vergrösserung der Einsenkungen. — Die Anordnung des Apparates wurde bereits auf S. 258 dieses „Jahrbuches" beschrieben. Die photographische Platte bewegt sich hinter einem Spalt von 0,2 mm Breite. Die Geschwindigkeit der Plattenverschiebung ist aus dem am unteren Rande ersichtlichen Secundenmassstab zu entnehmen, indem sich dieser Theil des Schlitzes durch eine elektromagnetische Contact-Vorrichtung von Secunde zu Secunde abwechselnd schliesst und öffnet. — Zur vibrationsfreien Aufstellung des photographischen Apparates wurden die tragenden Piloten in einen 3 m tiefen Brunnen geschlagen. (Von den vorzüglich gelungenen, von Regierungsrath Ast und Ingenieur Boschan hergestellten, Situationscurven befinden sich einige in den Sammlungen der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.)

Ueber Photographie vom Luftballon aus hielt H. Hinterstoisser einen Vortrag, mit Illustrationen (Wiener Photogr. Blätter, 1894, S. 245).

Photographie fliegender Geschosse. Nachdem Prof. Mach in Prag bahnbrechend die Photographie von Geschossen studirt und geeignete Methoden hierfür angegeben hatte, befasste sich auch der Engländer Vernon Boys mit ähnlichen Versuchen („Nature" Bd. 47, 1893, No. 1218 und 1219; Neuhauss, Phot. Rundschau, 1894, S. 39).

Boys war darauf bedacht, zur Beleuchtung einen möglichst hellen, aber möglichst kurze Zeit andauernden elektrischen

Digitized by Google

Funken zu verwenden, der mit Sicherheit genau in dem Augenblicke überspringt, wo das herbeieilende Geschoss die Verbindung der Drähte herbeiführt. Er erreichte sein Ziel dadurch, dass er die mit Hilfe einer Influenzmaschine erzeugte Elektrizität in eigenartigen Kondensoren aufspeicherte und eine Nebenschliessung einrichtete. Die Skizze wird die Sache näher erläutern (Fig. 138). Der grosse Kondensor *a* ist eine auf beiden Seiten mit Metall belegte Glasplatte. Es bleibt keineswegs gleichgiltig, welches Metall für die Elektroden verwendet wird. V. Boys fand durch genaue, mit rotirenden Spiegeln angestellte Versuche, dass sich Platin am besten eignet. Der hiermit erzielte Funke leuchtet nur den millionten Theil einer Secunde und eignet sich daher vortrefflich für die Aufnahme. *b* ist eine kleine Leydener Flasche. *c* die Nebenschliessung: ein in Salzlösung getränkter Faden. Das Geschoss *d* fliegt in Nähe der photographischen Platte *e* vorüber. Die von Mach angewendete grosse Sammellinse fehlt, ebenso die besondere photographische Camera. Das Bild kommt lediglich dadurch zu Stande, dass, während der Funke überspringt, sich das Schattenbild der Kugel von der hell erleuchteten Platte (*e*) scharf abhebt. Die ganze Vorrichtung bringt V. Boys in einem kleinen, dunklen Kasten unter; das Gewehr befindet sich ausserhalb desselben. Selbstverständlich sind Vorrichtungen vorhanden, dass nicht, nachdem das Geschoss durch Oeffnungen in den Wandungen hindurchgeschlagen ist, falsches Licht auf die Platte gelangt. Die mit diesen einfachen Vorrichtungen gewonnenen Resultate sind ganz überraschend. Wir bringen drei Zinkätzungen nach V. Boys' Aufnahmen, welche naturgemäss die Feinheiten der Originale nur unvollkommen wiedergeben. Während Mach seine Negative stark vergrössern musste, um überhaupt erkennbare Einzelheiten zu erhalten, sind die Aufnahmen des englischen Forschers beinahe doppelt so gross, wie die Fig. 139—141. V. Boys photographirte die Geschosse also in voller natürlicher Grösse. Nur eine ganz leichte Unschärfe am hinteren Ende der Kugel (Fig. 139) verräth, dass sich letztere in Bewegung befindet. Die Leitungsdrähte, welche die Kugel zu berühren hat, damit der Strom-

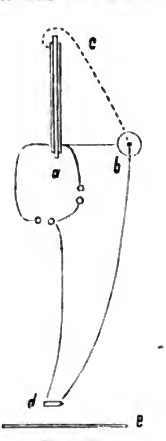


Fig. 138.

Digitized by Google

kreis geschlossen wird, ragen von unten in das Gesichtsfeld hinein. Unmittelbar hinter der Kugel ist ein luftleerer Raum, in den, scheinbar in spiraligem Wirbel, die Luft nachschiesst. Die ganze Erscheinung erinnert lebhaft an das Kielwasser eines schnell fahrenden Schiffes. Sehr bemerkenswerth sind die Luftwellen, von denen die eine am vorderen, die andere am hinteren Ende des Geschosses entsteht; sie sind so gerade,

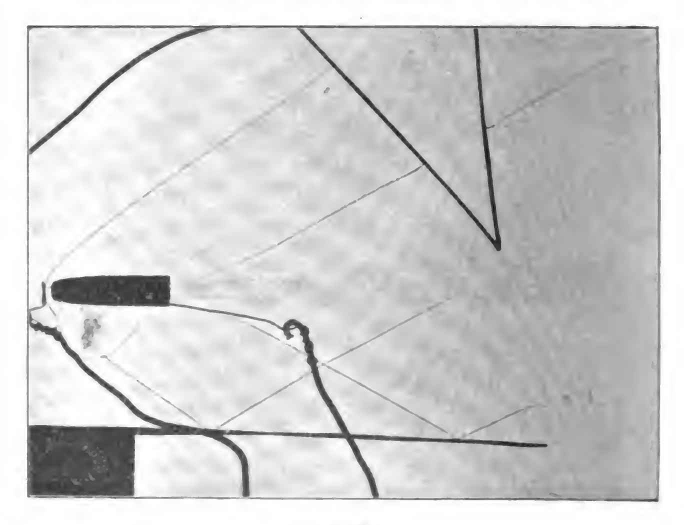


Fig. 139.

wie mit dem Lineal gezogen, und werden, sobald sie auf einen Widerstand treffen, genau wie Lichtwellen vom Spiegel, zurückgeworfen. Um die Reflexion deutlich zu veranschaulichen, brachte V. Boys einen am unteren Rande des Bildes sichtbaren, horizontalen Widerstand an (Fig. 139). Es lässt sich durch Messung leicht beweisen, dass, wie beim Lichte, der Einfallswinkel gleich dem Reflexionswinkel ist. Von oben her ragen dann noch zwei Widerstände, die einen spitzen Winkel einschliessen, in das Gesichtsfeld hinein. Auf den einen der-

Digitized by Google

selben treffen die Wellen senkrecht auf; die reflectirte Welle fällt daher mit der einfallenden zusammen. Bei dem anderen Widerstande wird dagegen die Reflexion wieder sichtbar. Am unteren Rande des Geschosses erscheint eine kleine Wolke von Metalltheilchen, die durch den Anprall am Schliessungsdrahte abgesprengt sind. Auch diese Wolke erzeugt eine deutlich sichtbare Luftwelle.

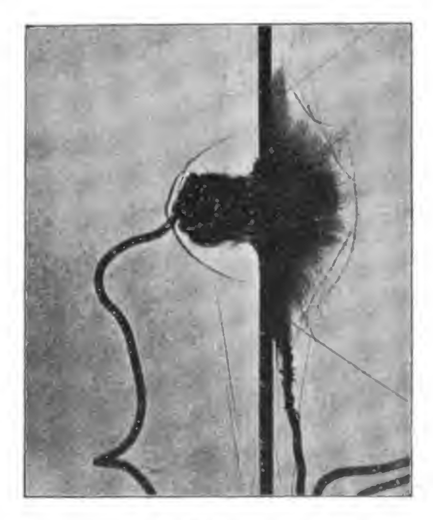


Fig. 140.

Fig. 140 zeigt das Geschoss in dem Augenblicke, wo dasselbe eine Glasplatte durchschlägt. Die Flugrichtung ist von rechts nach links. Bemerkenswerth sind die zahlreichen, sich vielfach kreuzenden Wellen hinter der Platte. Auch die durchschlagene Platte hat in Folge der Erschütterungen beim Anpralle des Geschosses eine Welle erzeugt.

Fig. 141 veranschaulicht das Geschoss, nachdem es durch die Platte hindurchgeflogen ist. Die zahlreichen, hinter und

Digitized by Google

neben der Kugel herfliegenden, abgesprengten Theilchen erzeugen ein wirres Durcheinander von Wellen.



Fig. 141.

Ueber „Die Photographie in der praktischen Medicin" erschien ein Büchlein von Dr. Jankau (München, 1894), leider sehr mangelhaft mit misslungenen Zinkotypien illustrirt.

Ueber Anwendung der Photographie zu medicinischen Zwecken erscheint seit 1894 eine specielle Zeitschrift: „Internationale medicinisch-photographische Monatsschrift" (Herausgegeben von Dr. L. Jankau in München, Verlag von H. Mayer, Leipzig.)

Ueber Photographie im Innern der Harnröhre und Harnblase s. Dr. M. Nitze, Phot. Mitth. Bd. 31, 1894, S. 176 (mit Figuren).

Digitized by Google

A. Londe beschreibt im Bull. Soc. franç [2] Bd. 9, S. 572 einen neuen Aufnahme-Apparat für medicinische Zwecke, mittels welchem man eine Serie von Momentbildern (Chronophotographie) herstellen kann; er besteht aus 12 Cameras mit elektrisch auszulösenden Momentverschlüssen. In der Original-Abhandlung sind die Instrumente im Detail beschrieben.

Die Photographie im Krankenhause. Die Salpetrière, das grosse Krankenhaus in Paris, ist durch eine freigebige Geldbewilligung des Municipalrathes in den Besitz eines photochronographischen Apparates gelangt, der den Zweck hat, schnellere oder langsamere Bewegungen der Patienten in ihre Elemente zu zerlegen. Es ist zu diesem Apparate ein Freilichtatelier gebaut, um mit möglichst grossen Lichtmengen arbeiten zu können.

Der Apparat ist sehr ingeniös construirt. Er besteht in einer 24 × 30 Camera mit zwölf ganz gleichen Darlot'schen Objectiven von 10,5 cm Brennweite. Die Camera ist dem entsprechend in zwölf Kämmerchen eingetheilt. Die Cassette enthält eine Platte 24 × 30, worauf zwölf Bilder 7 × 7 entstehen. An jedem Objective ist ein Momentverschluss, der durch einen dazu gehörigen Elektromagneten ausgelöst wird. Jeder Momentverschluss ist durch eine Kurbel auf fünf verschiedene Schnelligkeiten einzustellen. Auch die Gesammt-Zeitdauer der zwölf auf einander folgenden Expositionen ist durch einen elektrischen Metronom genau regulirbar. Durch den Druck auf eine Birne werden die zwölf Momentverschlüsse in gleichen Intervallen nach einander durch den elektrischen Strom ausgelöst. Je nachdem man den Metronom einstellt, erhält man Serienaufnahmen von Bewegungen, die zwischen Bruchtheilen einer Secunde und mehreren Minuten variiren können (Bullet. de la Soc. Franc. de Photogr. 1893. S. 572; Photogr. Wochenbl. 1894, S. 24).

Ueber „spiritistische Photographie" schrieb Trail Taylor ein Buch mit Illustrationen (London, Whittaker 1894), worin insbesondere von „Spirit.-Photograhie" mit Bezug auf Fluorescenz u. dergl. die Rede ist.

Ueber die Photographie im Dienste der Justiz erschien eine Abhandlung von Dr. Gross in Graz (Deutsche Photogr. Zeitung, 1894, S. 238).

Die grössten Erfolge werden in der gerichtlichen Photographie mit Bertillon's System der anthropometrisch-photographischen Identification erzielt, welche an der Polizeipräfectur

Digitized by Google

in Paris (das Identifications-Bureau steht unter persönlicher Leitung Bertillon's) mustergiltig eingerichtet ist. — In Hamburg arbeitet man (in Befolgung der Bertillon'schen Principien) ähnlich beim Polizeiamt.

Uns erscheint die ursprüngliche Bertillon'sche Methode die empfehlenswertheste für Zwecke der Justiz und Staatspolizei.

Von Bertillon's Werk „Die gerichtliche Photographie" erschien eine deutsche Ausgabe bei W. Knapp in Halle a. S. (1895).

Galton's Compositionsbilder. Francis Galton schlug bekanntlich vor mehreren Jahren die Methode der Compositionsbilder ein, indem er z. B. 20 verschiedene Leute desselben Berufs auf ein und derselben Platte in derselben Stellung photographirte und jeder Aufnahme $^1/_{20}$ der Expositionszeit gab, die zum Ausexponiren des Bildes nothwendig war (Einstellung auf ein Kreuz in der Visirscheibe, dessen Horizontallinie durch die Augen, dessen Verticallinie durch den Nasenrücken fiel). In den „Phot. Times" (5. Oct. 1894) ist ein Artikel von Bowditsch (mit zwei Tafeln) abgedruckt; daselbst ist ein Compositionsbild von zwölf Bostoner Aerzten enthalten. Nach fünf Jahren wurden dieselben Aerzte in derselben Weise photographirt und es zeigt sich, dass die fünfjährige Praxis die charakteristischen Züge verschärft hat, was zu Gunsten der Galton'schen Anschauungen ausgelegt wird, welche übrigens von anderer Seite viel bestritten werden (Phot. Times 5. Oct. 1894; Phot. Wochenbl. 1894, S. 385).

Lichtempfindliche Postkarten erzeugt (1894) Chr. Harbers in Leipzig. Die Rückseite dieser Karte ist mit einer farb- und glanzlosen lichtempfindlichen Silberschicht bestrichen. Man muss allerdings erheblich kräftiger copiren, als dies sonst bei leichtemfindlichen Papieren erforderlich ist, denn das Bild geht im Tonfixirbade stark zurück. Da die Bilder nicht aufgeklebt, sondern mit der Kartenoberfläche fest verbunden sind, werden solche Karten von der Post unbeanstandet und zur 5-Pfennig-Taxe befördert.

Mikrophotographie.

Ueber Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie s. Marktanner S. 209.

Ueber „Die Mikrophotographie und die Projection" erschien ein sehr gutes Buch von Dr. med. R. Neuhauss, Halle a. S, 1894.

Digitized by Google

Rechtsschutz in der Photographie.

In Oesterreich ist ein neues Gesetz über Schutz des artistischen Eigenthums im Parlament in Behandlung genommen worden.

Ueber die verschiedenen Gesetze über Schutz des artistischen Eigenthums in der Photographie, welche in den einzelnen Culturstaaten Geltung haben, erschien ein Werk vom kais. Rath Ludwig Schrank. Halle a. S., W. Knapp (1893).



Patente.

Ueber die in allen Staaten gegenwärtig geltenden patentrechtlichen Bestimmungen gibt Haddon eine interessante Zusammenstellung in seinem Buche „The invectors adviser" (London, Harrison, 1894).



Geschichte.

Ueber Geschichte des Dreifarbendruckes und der Anwendung von Lichtfiltern zur photographischen Farbenzerlegung s. Eder S. 329.

Ueber Geschichte der Stereoskopie s. oben, S. 402.

Als Erfinder des amerikanischen Kupfer-Emailprocesses gilt gewöhnlich der Amerikaner Ives (s. S. 5). Da diese Ansicht in Amerika, dem Lande, worin dieser Process zuerst practische Anwendung fand, gilt, so ist sie wohl richtig. Ives machte schon um das Jahr 1888 solche Kupfer-Halbton-Clichés und hatte eine Anstalt zur Erzeugung derselben gegründet. Er führte wahrscheinlich zuerst das directe Copiren auf chromirtem Fischleim oder Eiweiss nach Rasternegativen auf Kupferplatten, Auswässern und nachfolgendes Einbrennen (Emailliren) bis zur partiellen Zerstörung und Bräunung der Bildschicht ein, wonach er mit Eisenchlorid ätzte; diesem Aetzmittel leistet die partiell verkohlte organische Bildschicht weitaus besseren Widerstand als vorher.

Die practische Ausbildung des Kupfer-Emailprocesses dürfte also auf Ives als Erfinder zurückzuführen sein.

Anders steht es mit der Frage: wer zuerst das Einbrennen eines unlöslichen Chromatbildes überhaupt

Digitized by Google

erfunden und publicirt hat? Es ist dies wahrscheinlich der Franzose Garnier, welcher Zucker mit Chromat mischte, auf Zink oder Kupfer auftrug, belichtete und durch Einstauben mit Kohlepulver an den hygroskopisch gebliebenen Stellen das Bild sichtbar machte, worauf er die Schicht stark erhitzte, wodurch sie so stark unlöslich wurde (wie Garnier ausführt), dass der belichtete Ueberzug seine Löslichkeit vollkommen verliert, hornartig fest wird und der Aetzung mittels 45 Grad B. starker Eisenchloridlösung widersteht (Phot. Mitth. 1881, Bd. 18, S. 242).

Ueber die Rolle, welche Baron Ransonnet, Ducos, Collen und Maxwell in der Geschichte des Dreifarbendruckes spielen s. Eder S. 329.

Ducos du Hauron bringt (1894) sogen. „Anaglyphen“ von Paris aus in den Handel, über welche bereits oben (S. 404) berichtet wurde.

Dr. du Bois-Reymond bemerkt hierzu (Phot. Rundschau 1894, S. 199), dass im Jahre 1853 W. Rollmann in Poggendorf's Annalen, Bd. 90, S. 186 genau dasselbe Verfahren beschrieben hat, freilich für Zeichnungen. Auch entwarf Rollmann die Bilder um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt, während Ducos den Bildern eine kleine Verschiebung gibt, was für die Wirkung bedeutungslos ist. Ferner veröffentlicht J. C. d'Almeida in Paris (1858) sein Verfahren, Stereoskopbilder zu projiciren. Er brachte in eine Laterna magica je ein rothes und grünes Glas und entwarf mit jedem eine Stereoskop-Ansicht; die Zuschauer setzten Brillen mit rothem und grünem Planglas auf, um das Bild stereoskopisch zu sehen. — Daraus geht hervor, dass Ducos mehrere Vorgänger bei seinen Anaglyphen hatte.

Ueber die Entdeckung der Lichtempfindlichkeit des Chlorsilbers schreibt in Unkenntniss der Sachlage eine photographische Zeitung, dass (nach Arago) „die Lichtempfindlichkeit des Chlorsilbers von dem Deutschen Fabricius 1566 entdeckt wurde, also 160 Jahre vor Schulze“. Eder wies in seiner „Geschichte der Photographie“ (Halle a. S., 1891, S. 12; im I. Bande seines „Ausf. Handbuch d. Photographie“) nach, dass Fabricius wohl das Chlorsilber (Hornsilber), nicht aber dessen Lichtempfindlichkeit entdeckt habe und dass diese Meinung nur durch ein missverstandenes Citat von kritiklosen Abschreibern verbreitet worden sei. Mit Bezug auf Schulze, den Entdecker der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze, kann diese Thatsache um so weniger in eine Beziehung gebracht

Digitized by Google

werden als derselbe mit Silbernitrat und Kreide experimentirte und zuerst 1727 mittels Licht Schriftzüge abbildete, wenn auch nicht fixirt. Die Lichtempfindlichkeit des Chlorsilbers entdeckte Beccarius erst 30 Jahre später. Diese Thatsache wies Eder bereits im Jahre 1881 nach[1]); sie erregte aber erst allgemeines Interesse, als Eder gelegentlich der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte das Porträt Schulze's zur Ausstellung brachte. Dem Kenner der Geschichte der Photographie sind Eder's historische Quellenstudien aus den oben citirten Publicationen schon bekannt, worin er auch darlegte, wie langsam aus dem ersten Lichtbilde Schulze's die moderne Photographie sich entwickelte.

Erinnerungen an Dr. A. Steinheil s. S. 262.

Ueber die erste Publication der Verwendung des Alauns beim Mattiren der Zinkplatten für Photozinkographie schreibt O. Müller (Phot. Corresp. 1894, S. 414), dass dieselbe zuerst von Wilkinson „Photo-Engraving und Photolithographie" (1887) erwähnt wurde.

Ueber Geschichte und Prioritätsfragen betreffs der Films s. weiter unten.

Ueber Eastman's Patentstreit wegen des Kodaks und der Films s. Phot. News 1894, S. 469.

Ives in Philadelphia erwähnt, dass er im Jahre 1886 die verkitteten gekreuzten Raster zuerst für Zwecke der Autotypie eingeführt hat und dass in der Folge dieselben vom Amerikaner Levy (Philadelphia) für den Handel erzeugt wurden (Phot. Corresp. 1894, S. 402).

Photographie bei künstlichem Licht.

Ueber ökonomische elektrische Lichtquellen siehe Professor Ebert, S. 47.

Die Anwendung des elektrischen Lichtes wird besonders in Reproductionsateliers immer häufiger verwendet; besonders bei Rasteraufnahmen für Autotypie sind Bogenlampen (Glühstromlampen von mindestens 2000 Kerzen Helligkeit) in Verwendung. Auch an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für

1) Phot. Corresp. 1881. Ausführlich in Eder's Geschichte der Photographie. Halle a. S. 1891.

Digitized by Google

Photographie und Reproductionsverfahren in Wien werden für Autotypie-Aufnahmen zwei bis vier Bogenlampen verwendet (Expositionszeit bei Rasteraufnahmen, mit Focus 60 cm, Blende *f*/13 ca. 3 bis 6 Minuten). Das Licht fällt direct (ohne Diffusor) auf das Original. Beim Copiren wird z. B. im Fischleim- oder Chromeiweiss-Process bei einer Lampe à 2000 bis 3000 Kerzen Helligkeit, Abstand $^3/_4$ bis 1 m während 5 bis 6 Minuten exponirt.

Für die hier und da in Betrieb stehenden Porträt-Ateliers bei elektrischem Licht müssen Lichtzerstreuer verwendet werden. In „The Phot. News" (1894, S. 683) sind neuere Systeme von elektrischen Beleuchtungsapparaten (mit Reflectorschirm) angegeben und zwar Houghton's System und Gwynne-Silsea's System (mit Figur). Diese Apparate sind Varianten des von der Weyde'schen Beleuchtungsapparates (s. Eder's Ausf. Handb. d. Photogr., Bd. I, Abth. 1).

Mr. Adamson in Glasgow liess sich eine Beleuchtungsvorrichtung mit elektrischem Glühlicht für Porträtaufnahmen patentiren. Dieselbe besteht, wie Fig. 142 versinnbildlicht, aus einem leichten metallenen Rahmenwerk *AB*, welches bei *H* drehbar mit dem mit Rollen versehenen Stücke *E* verbunden ist. *E* gleitet auf der an der Decke befestigten Schiene *GF*. Am Ende *B* des Rahmenwerkes hängt mittels eines Bügels der aus feiner Seide gefertigte schirmartige Reflector *C*, dessen Gewicht durch das am anderen Ende *A* angebrachte Gegengewicht *D* ausbalancirt wird. 20 grosse Glühlampen, deren Zuleitungsdrähte die Figur erkennen lässt, sind im Innern des Reflectors, an der Peripherie desselben angeordnet. Die ganze Einrichtung gestattet, der Lichtquelle während der Aufnahme eine beliebige leichte Bewegung zu ertheilen, wodurch schwere Schatten vermieden werden.

Zum Einstellen werden nur acht der Glühlampen in Thätigkeit gesetzt und die übrigen dann erst allmählich eingeschaltet, um den Sitzenden nicht plötzlich zu sehr zu blenden.

Bei vollem Betriebe erfordert der Apparat 80—85 Ampère bei 100 Volt. Obgleich der Stromverbrauch grösser ist als bei Verwendung einer Bogenlampe gleicher Leistung, so sind die Kosten doch sehr gering, weil die volle Lampenzahl nur während der Exposition, die nur eine Secunde dauert, benutzt wird. Der Erfinder berechnet die Beleuchtungskosten für eine Aufnahme auf etwa $2^1/_{10}$ Pfennige.

Auf die Farbe des Lichtes legt Mr. Adamson Werth. Nach seiner Ansicht ist die vorherrschende Farbe der mensch-

Digitized by Google

lichen Haut gelb und dem Mangel an gelben Strahlen im elektrischen Bogenlichte muss das bekannte kreidige Aussehen der Spitzlichter in den nach dem üblichen Systeme bei elektrischem Lichte aufgenommenen Porträts zugeschrieben werden.

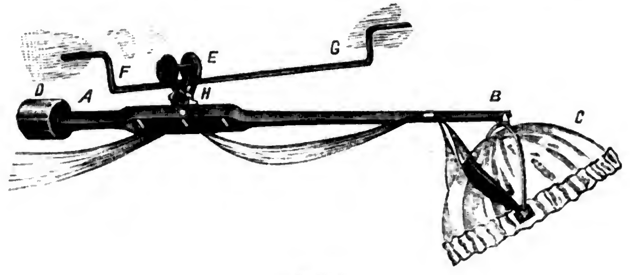


Fig. 142.

Wenn sich auch gegen diese Ansicht streiten lässt, so findet dieselbe doch eine starke Stütze in den von Mr. Adamson mit Hilfe seines Apparates gemachten Aufnahmen, die von Tageslichtaufnahmen nicht zu unterscheiden sein sollen (Phot. News, October 12, 1894; Der Photograph 1894).

Oxy-Hydrogen-Gebläse (Kalklicht).

Ueber den Einfluss von Unreinigkeiten im Sauerstoff, bezüglich der Helligkeit von Drummond'schem Kalklicht (Oxygen-Leuchtgas), stellten Haddon mit Grundy Versuche an. Sie fanden, dass ein Cubikfuss der Gasmischung unter Anwendung von käuflichem Sauerstoff (welcher mit 3,5 Proc. Stickstoff verunreinigt war) 39 Kerzen Helligkeit im Knallgasgebläse für Kalklicht geben, während Sauerstoff, welcher mit 20,5 Proc. Stickstoff gemischt war, nur 20 Kerzen, mit 30 Proc. Stickstoff nur 18 Kerzen und mit 63 Proc. Stickstoff gemischt sogar nur 4 Kerzen Helligkeit erzeugt (Brit. Journ. of Phot. 1894, S. 76).

Von Fourtier erschien über künstliches Licht in der Photographie (insbesondere Magnesiumlicht) eine Broschüre: „Les Lumières artificielles en photographie“ (Paris 1895). Er mass die Grösse der Feuergarbe, welche brennendes

Digitized by Google

Magnesiumpulver gibt; z. B. ist der Durchmesser der Garbe bei 0,6 bis 0,3 g Magnesiumpulver durchschnittlich 15 bis 21 cm (bei Explosivpulver); die Verbrennungsgeschwindigkeit fand er $^1/_8$ bis $^1/_{40}$ Sec.; Zusatz von Schwefelantimon erhöht die Geschwindigkeit, die Grösse der Garbe und ein wenig die Wirksamkeit des Magnesium-Blitzlichtes; Schwefel ist nachtheilig. Aluminium - Blitzpulver sind schlechter als Magnesiummischungen und bieten keine Vortheile. Fourtier's Untersuchungen bestätigen die früheren Angaben Eder's und Valenta's.[1])

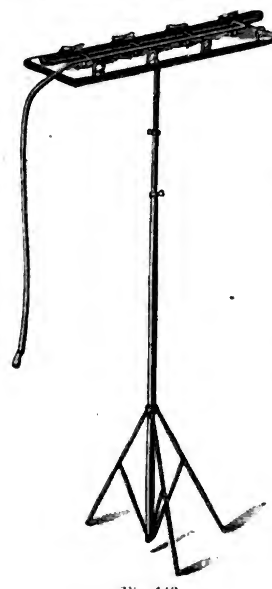


Fig. 143.

Das Bedürfniss, mehrere Magnesium-Blitzlampen gleichzeitig pneumatisch zu entzünden, gab zu mehrfachen Constructionen Anlass, welche in der Verzweigung eines starken Luftstromes mittels Gummischläuchen beruhen. Ein Beispiel gibt die Ende 1894 von Williams, Brown und Earle in Philadelphia (33. South Tenth Str.) in den Handel gebrachte „Compound-Sun-Flash-Lamp", welche in Fig. 143 abgebildet ist. Das Magnesiumpulver befindet sich in einem langen, schmalen Troge, worüber vier oder mehr Weingeistlampen angebracht sind; beim Einblasen eines kräftigen Luftstromes in einen Schlauch wird unter jeder Lampe Magnesium aufgewirbelt, welches in breiter Fläche verbrennt; das Stativ ist 3 bis 9 Fuss hoch.

Elektrisch zu zündende Magnesiumblitz-Patronen hatte bereits 1893 Herr Hackh aus Stuttgart an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren

1) S. Eder und Valenta, Jahrbuch für 1892, S. 372.

Digitized by Google

in Wien mit Erfolg demonstrirt (Eder). — R. Rousseau beschreibt gleichfalls Magnesiumblitz-„Cartouches“ im Bull. Assoc. Belge de Phot. 1894, S. 478 (mit Figur); sie sind mit Kaliumchlorat, Schwefelantimon und Magnesium gefüllt. Hierbei erfolgt die Zündung mittels feinem Platindraht ($^1/_{33}$ mm Durchmesser), welcher mittels einer galvanisehen Batterie ins Glühen gebracht wird und das Blitzpulver entzündet.

Angemeldete deutsche Patente: Vorrichtung zum Oeffnen des Objectivverschlusses und Entzünden eines Blitzlichtes von Eugen Hackh in Stuttgart. 1. November 1893. — Vorrichtung zur gleichzeitigen Erzeugung einor grösseren Anzahl von Blitzlichtern von S. Ch. Williams & J. A. Shepard in St. Francisco. 12. Sept. 1893.

Patent-Ertheilungen: No. 76201. Vorrichtung zur Erzeugung von lenkbarem Blitzlicht für photographische Zwecke. E. Hackh in Stuttgart. Vom 25. Sept. 1892.

J. Köst in Frankfurt a. M. hat ein Magnesiumblitzlicht-Atelier construirt. Dasselbe besteht aus einem laubenartigen, vorn offenen, an den anderen Seiten und dem Dach rings mit Mattglas verglastem Raume von etwa quadratischem Grundriss und $2^1/_2$ bis 3 m Seitenlänge. Dieses Glashäuschen kann in irgend einem Innenraume aufgestellt werden. An einer Seitenwand und auf dem Dach sind aussen nahe der Verglasung eine Anzahl (5 bis 6) Magnesiumlampen angeordnet, welche passend vertheilt sind, um ein gutes normales Seiten- und Oberlicht zu geben. Die Lampen bestehen aus einem Vorrathsraum, welcher zur Aufnahme der Magnesiumpatronen dient, und einer Vorrichtung, welche deren Entzündung durch einen Schlagstift und eine zündhutartige Einrichtung bewirkt. Die Patronen sind parallelepipedische Messingklötzchen, welche im Magazin aufeinander geschichtet liegen und in einer cylindrischen Bohrung das Blitzpulver enthalten. Sämmtliche Lampen sind durch Schnurläufe so in Verbindung mit einer Welle gebracht, dass durch Drehen derselben alle Schlagstifte gespannt und in jede eine frische Patrone vor den Stift gleitet. Diese Einrichtung ist eine sehr sinnreiche. Neben der Camera, an der Wand des Glaspavillons ist ein Griff angebracht, der eine absolut gleichmässige Zündung der Lampen in jedem gewünschten Moment vermittelt. Zur Beleuchtung des Modells zwecks Einstellung dient eine Gasflamme, welche oberhalb seitlich angebracht ist. Die Entzündung aller Lampen ist von einem peitschenknallähnlichen Geräusch begleitet; von der Hitze der

Digitized by Google

Entzündung merkt das Modell nichts, da die Glaswände dieselben zurückhalten (Photogr. Chronik 1894, S. 218).

Heinrich Axtmann und Gustav Wollner in Plauen i. V. erhielten ein D. R.-P. No. 73943 vom 28. April 1892 für eine Magnesium-Blitzlampe für Gas. In den auf dem Pulverbehälter c angeordneten Brenner ist ein Rohr i derart eingesetzt, dass sein unteres Ende in das Magnesiumpulver taucht und ein Ringsraum r für den Durchtritt des Gases frei bleibt. Soll ein Blitzlicht erzeugt werden so wird eine in dem Gaszuleitungsrohr a angeordnete Druckvorrichtung in Thätigkeit gesetzt, wodurch eine Stichflamme an der Brennermündung gebildet und zugleich das Magnesiumpulver durch das Rohr i in diese Stichflamme gedrückt wird.

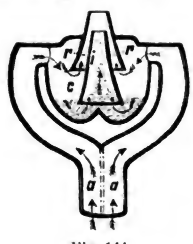


Fig. 144.

Die Brennermündung kann auch mit einem besonderen Ringbrenner umgeben sein, um zwei verschiedene Gase getrennt zuzuführen.

C. Seegert in Berlin richtete ein Porträt-Atelier mittels Gasglühlicht ein (Atelier des Photogr. 1894. S. 378; Phot. Chronik 1894, No. 20); er benutzte 17 Gasglühlampen (fünf für das Vorderlicht, elf für das Seitenlicht); Belichtungsdauer mittels eines Dallmeyer'schen Porträt-Objectives = 10 bis 12 Secunden. — Auch Treble in London arbeitete in dieser Richtung (Deutsche Photogr.-Zeitung 1894, No. 18).

Ueber Aufnahmen bei Auer'schem Gasglühlicht macht Joé ausführliche Mittheilungen im „Phot. Wochenbl." 1894, S. 151. [Das Auer'sche Gasglühlicht ist vortrefflich für Vergrösserungen auf Bromsilbergelatine-Papier mittels des Skioptikons, für Mikrophotographie etc.; für Porträt- und Reproductionsaufnahmen kann es mit dem elektrischen Licht nicht concurriren. E.]

Ueber Boutan's Methode zur Photographie bei Magnesiumlicht unter dem Meere, worüber bereits im vorigen Bande dieses „Jahrbuchs" (1894, S. 82) berichtet worden war, finden sich eingehendere Mittheilungen (sammt Figuren der Apparate) in Dillaye's „Les nouveautés photographiques 1894" (Paris, 1894, S. 224), sowie in der „Revue universelle" (1894, S. 262), welcher wir Fig. 145 entnehmen. Der Taucher erhält durch S

Digitized by Google

Luft zum Athmen, die Camera *M* ist wasserdicht, der Schlauch *H* lässt durch pneumatischen Druck an einem Ballon Sauerstoff

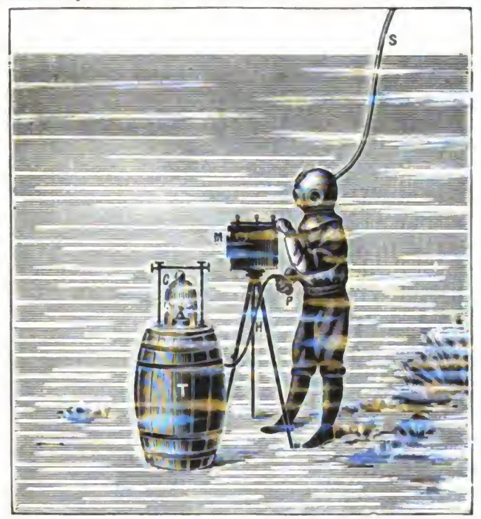


Fig. 145.

aus einer Tonne in ein Glasgefäss treten, worin Magnesium verbrannt wird.

Ueber Aluminiumblitzlicht s. S. 11.



Collodion-Verfahren.

Ueber Unterguss von Gelatine beim Collodion-Verfahren mit Formaline-Zusatz (zur Härtung anstatt Chromalaun) s. S. 459.

Ueber Verstärken von Collodion-Negativen siehe unten, sub „Verstärkung".



Digitized by Google

Collodion - Trockenplatten.

Baron Hübl beschreibt in seinem Buche „Collodion-Emulsion“ (1894, Halle a. S.) seine Methode zur Herstellung von Bromsilbercollodion (mit überschüssigem löslichen Bromid und Silberoxydammoniak)'; als schleierwidriges Mittel wendet er Aetherschwefelsäure an, als Sensibilisator Narcotin oder Codeïn, deren Zusatz sich auch für orthochromatische Emulsion (neben Eosin etc.) bewährt. (Wir verweisen weiter auf die vortreffliche Original - Publication. E.)

Als Bad-Bromsilber-Trockenplatte wird im „Formulaire classeur du Photo-Club de Paris“ (1894) Jeanneraud's altes Verfahren (nach Bull. Soc. franç. Phot.) empfohlen. A. 650 ccm Aether, 350 ccm Alkohol, 10 g Pyroxylin, 35 g Bromcadmium, einige Tropfen Brom, 10 ccm Chlorkupferlösung (1 : 25); B. Silberbad: 20 g Silbernitrat, 100 ccm Wasser, 3 Tropfen Salpetersäure. Baden während 10 Minuten, Abspülen mit mehrmals gewechseltem Wasser, Trocknen. [Ein sogen. Sensibilisator ist wohl kaum entbehrlich. E.]

Darstellung von Bromsilbergelatine - Emulsion.

Henderson hatte vor mehreren Jahren eine Methode der Emulsionsbereitung publicirt, welche darin besteht, dass Silbernitratlösung mittels Kaliumcarbonat gefällt und das entstandene Silbercarbonat bei Gegenwart von Bromsalzen und Gelatine digerirt wird. Dieser Emulsions - Darstellung wurden verschiedene Vorzüge nachgerühmt, worüber auch in der „Deutschen Photogr.-Zeitung“ (1894, S. 118) berichtet wird. [Diese Methode ergab trotz genauer Wiederholung der Henderson'schen Vorschriften Flauheit und geringe Empfindlichkeit. Eder.]

W. H. Prestwich meldete in England ein Patent für photographische Emulsionen an, welches keine Lichthöfe gibt und im Falle man Transparentbilder herstellt, eine matte Schicht gibt. Er erreicht dies durch Zusatz von beiläufig 1 Theil Stärke oder Arrowroot auf 3 Theile Gelatine bei einer Temperatur von 130 bis 160 Grad F.; die Stärke muss gut verkocht sein. — I. Bromsilber-Emulsion stellt Prestwich her aus 20 Unzen Wasser, 300 Grains Nelson-Gelatine (No. 1), 300 Grains harter Gelatine und 200 Grains Stärke. Bei 140 Grad F. werden 200 Grains Bromammonium, dann 200 Grains Silbernitrat und Ammoniak bis zur Auflösung des Niederschlages zersetzt,

Digitized by Google

hierauf 10 Grains trockenes Silbernitrat, dann 1 Unze Alcohol. — II. Chlorsilber-Emulsion zum Auscopiren oder für Entwicklung erhält man mittels: 20 Unzen Wasser, 200 Grains Stärke, 600 Grains Gelatine, 50 Grains Citronensäure, 50 Grains krystallis. Soda, 53 Grains Chlorbaryum, 150 Grains Silbernitrat und 1 Unze Alcohol. Die Gelatine-Stärke wird heiss gelöst, dann lässt man auf 110 Grad F. erkalten und fügt das Chlorsalz, dann das Silbersalz zu (Brit. Journ. Phot. 1894, S. 170). [Zusatz von Stärke zur Gelatine-Emulsion ist nicht neu und wohl nicht patentirbar, denn es wird hierüber schon in Eder's Photographie mit Bromsilbergelatine, 4. Aufl. 1890, S. 58 berichtet. E.].

Ueber vermeintlichen Einfluss der Gelatine auf die doppelte Zersetzung der Salze (bei Emulsionsbereitung), s. Cohen, S. 103.)

Ueber Ferrotyp-Gelatineplatten s. S. 45.

In neuerer Zeit erzeugen ausser Dr. Schleussner (Frankfurt) auch Unger & Hoffmann (Dresden) Ferrotyp-Trockenplatten nur im Formate 22 × 33 cm per 1,80 Mk.).



Films, Celluloïd; Formalin als Härtungsmittel für Gelatine.

Die Schering'sche chemische Fabrik auf Actien in Berlin stellt sogen. „Tannalinhäute“ oder „Gelatoïd-Häute“ her, welche gegerbte Gelatinefolien von guter Transparenz sind (1894); sie sind mit Formalin gehärtet.

Das Formaldehyd (CH_2O) ist ein Gas, das durch Oxydation von Methylalcohol hergestellt wird; es ist in Wasser leicht löslich[1]) und wird von der Schering'schen chemischen Fabrik unter dem Namen „Formalin“, als eine 10 procentige Lösung des ersteren, in den Handel (Februar 1894) gebracht; es härtet Gelatine sehr bedeutend und macht sie unlöslich in warmem Wasser, selbst wenn dieses mit Soda alkalisch gemacht ist. Die Schering'sche Fabrik liess dies Härtungsverfahren sich in Deutschland patentiren.

1) Schon bei gewöhnlicher Temperatur entweicht Formaldehyd-Gas aus der Formalin-Lösung, wenn es nicht gut verschlossen aufbewahrt wird; Erwärmen beschleunigt das Entweichen des Gases.

Digitized by Google

Ueber die Priorität der Erfindung der Anwendung des Formaldehyds als Härtungsmittel für Gelatine sind Patent-Streitigkeiten entstanden. Es sollen nämlich (nach Brit. Journ. of Photogr. 1894, S. 513) die ersten, welche Formaldehyd benutzten, um Gelatinefolien für „photographische Films" unlöslich zu machen und als biegsame Schichten bei Bromsilber-Emulsionen zu verwenden, die Herren Reissner und Hauser in Erlangen gewesen sein, welche ein englisches Patent anmeldeten und Anwendungen desselben schon im Septr. 1893 machten, während die Specification des Patentes vom 7. Juli 1894 datirt ist. Erst später erfand Woodbury seinen „Infallible Anti-frill", d. i. Anwendung des Formaldehyds als Mittel gegen Kräuseln von Gelatineplatten.

Nach Reissner und Hauser (a. a. O.) vermögen 0,2 Th. Formaldehyd beiläufig 1 Th. Gelatine unlöslich zu machen; die Gelatine kann in wässeriger warmer Lösung mit Formaldehyd gemischt werden, oder die Folien können in eine kalte Lösung derselben eingetaucht und getrocknet werden.

Anderseits ist durch die chemische Fabrik auf Actien (vormals Schering, Berlin) erwiesen, dass sie sich seit März 1893 mit dem Formaldehyd befasst[1]); sie besitzt ein österr.-ungarisches Patent de dato 16. März 1894, „auf ein Verfahren zur Herstellung von wasserunlöslichen Schichten, Häuten oder Platten aus leimartigen Substanzen zu photographischen Zwecken, sowie zur Härtung von lichtempfindlicher Gelatine, lichtempfindlichen Gelatineschichten und von vermittels der gebräuchlichen lichtempfindlichen Gelatine hergestellten photographischen Bildern", z. B. als Unterguss bei nassen Collodionplatten, damit die Collodionschicht fest hält (1 g Gelatine in 250 ccm Wasser, nebst einigen Tropfen conc. Formalinlösung), besonders für biegsame Films, als Zusatz zur Bromsilbergelatine-Emulsion vor dem Giessen, zum Härten von Gelatinepapieren etc.

Später wurde, dem Vernehmen nach, der Patentstreit Hauser-Schering durch Ausgleich beendigt.

Ueber fabriksmässige Herstellung von Films durch die Blair-Comp. in London findet sich ein ausführlicher Bericht (mit Figuren) in Phot. Mitth., Bd. 31, S. 309.

Von grösster Wichtigkeit ist dabei, dass das Material, welches den Träger der Emulsion bildet, nicht nur von aller

---

1) In einem Circulandum der Schering'schen Fabrik in Berlin (vom März 1893) ist erwähnt, dass Formalin ein ausgezeichnetes Antisepticum ist, welches als nicht giftiges Desinfectionsmittel wirkt.

Digitized by Google

Feuchtigkeit befreit, sondern so vollständig als möglich getrocknet wird, weil es sonst nicht völlig flach liegt. Wird dasselbe auf der einen Seite trockener als auf der anderen, so wirft es sich und wenn man einen noch nicht völlig ausgetrockneten Streifen dieser Art entweder zu einer Rolle aufwindet oder verpackt, so trocknen die der Luft exponirten Ränder und ziehen sich zusammen und die übrige Fläche bekommt infolgedessen Krümmungen, die nicht wieder zu beseitigen sind. Bei der Fabrikation der „Blair's films" wird der Träger der Schicht dadurch erzeugt, dass das flüssige Material auf eine endlose in Bewegung befindliche Fläche, z. B. auf einen Cylinder, aufgetragen wird, auf dem es nur so lange bleibt, bis es fest genug geworden ist, um ohne Gefahr der maschinellen Behandlung unterworfen werden zu können. Dann wird es abgestreift und in einem geheizten und mit Luftpropellern versehenen Raume über Walzen in Bewegung versetzt, so dass die Luft auf beiden Seiten der Masse Zutritt findet und dieselbe auf diese Weise gleichmässig trocknet. Hierauf gelangt es in die Emulsions-Giessmaschine. Auch nach Fertigstellung der Films werden Massregeln ergriffen, um beide Seiten derselben der Luft zu exponiren, bis die Emulsionsschicht vollkommen trocken ist. Die matte Fläche, welche die Films auf der einen Seite zeigen, wird direct durch die Cylinder erzeugt, über welche die Streifen laufen. Der Verfasser meint noch, dass bei Glasplatten, die mit Emulsion überzogen sind, die Schichten niemals ganz luftdicht verpackt werden können, während es bei Films, die auf Format zugeschnitten sind, leicht ist, die Schichten in vollkommenen Contact zu bringen. Noch besser gegen die schädlichen Einflüsse der atmosphärischen Luft sind die Rollenfilms geschützt, deren Schicht so hermetisch abgeschlossen ist, dass man eine vom Fabrikanten fertiggestellte Rolle in freiem Zustande dem Lichte exponiren kann, ohne dass die Enden der Rolle dadurch verschleiert würden (Auszug aus Phot. Chronik 1894, S. 491).

Ueber Behandlung der Films beim Entwickeln (Hilfsapparate), s. Kitz, S. 99.

Bromsilbergelatine-Papier.

Dr. Hesekiel (Berlin) legt Bromsilber-Entwicklungspapier auf Pyramidenkorn-Papier vor (Phot. Mitth., Bd. 31 S. 308); er erzeugt dasselbe fabriksmässig, seit 1894 unter dem

Digitized by Google

Namen „Korn-Bromsilber-Papier“ (für Contactcopien bei Lampenlicht oder Vergrösserungen). Ferner bringt die „Neue photographische Gesellschaft in Berlin-Schöneberg“ ein gutes kräftig copirendes Bromsilbergelatine-Papier in den Handel.

Entwicklung von Bromsilberdrucken mit dem Pinsel. Wenn man das Abtönen von Bromsilber-Vergrösserungen nicht schon in der Camera vorgenommen hat, so kann man diese Arbeit bei der Entwicklung nachholen, indem man die Hervorrufungslösung mit einem Pinsel aufträgt. Zuerst muss das belichtete Papier vollständig mit Wasser durchtränkt werden. Beim Abgiessen des Wassers legt sich dasselbe so fest an den Boden der Schale an, dass es leicht hantirt werden kann. Zur Entwicklung dient ein breiter, in Hartgummi gefasster Kameelhaarpinsel, wie er auch zum Abstauben der Platten gebraucht wird. Zunächst überfährt man mit dem in die Entwicklungslösung getauchten Pinsel die ganze Bildfläche gleichmässig. Sobald eine Spur des Bildes erscheint, spült man den Entwickler vollkommen ab und beginnt nun durch wiederholtes Ueberpinseln diejenigen Theile des Bildes stärker hervorzurufen, welche verstärkt werden sollen. Man hat so den Charakter und die Abtönung vollkommen in der Gewalt. Das Verfahren ist auch besonders geeignet, nach mangelhaften Negativen gute Copien zu erzeugen. Die Hervorrufungslösung soll möglichst langsam wirken, weil so die beste Controle über den Fortschritt der Arbeit stattfinden kann. Ein guter Entwickler für den Zweck ist das folgende:

Lösung I.	Hydrochinon	8 g.
	Citronensäure	4 „
	Bromkalium	2 „
	Schwefligsaures Natron .	60 „
	Wasser	750 ccm.
Lösung II.	Kohlensaures Natron .	4 g.
	Aetzkali	4 „
	Wasser	500 ccm.

Zum Gebrauch mischt man einen Theil der Lösung I mit zwei Theilen der Lösung II (Antony's Photogr. Bulletin, Febr. 1894. Phot. Chronik 1894, S. 219).

Für Vergrösserungen auf Bromsilberpapier erweist sich Amidol-Entwickler besonders vortheilhaft, weil die Klärungs- und Alaunbäder entfallen, welche z. B. bei Verwendung von Eisenoxalat erforderlich sind. Bereits im vorigen Jahre (Eder's Jahrbuch f. 1894, S. 143) empfahl Kiewning

Digitized by Google

diese Methode sehr warm. Er verwendete eine Vorrathslösung von 2 g Amidol, 20 g Natriumsulfit und 100 ccm Wasser, welche vor dem Gebrauche mit Wasser auf das zehnfache verdünnt wird. Auch Grundy empfahl später denselben Entwickler (Phot. Wochenbl. 1894, S. 45), jedoch concentrirter (1 Th. Amidol, 10 Th. Natriumsulfit, 150 Th. Wasser) und fügt im Falle der Ueberbelichtung einige Tropfen Bromkaliumlösung (1 : 10) hinzu. Es ist empfehlenswerth, das Bromsilberpapier zuvor in reines Wasser zu tauchen, damit die Entwicklerflüssigkeit rasch darüber hinfliesst. Man fixire in saurem Fixirbade.

Für Bromsilbergelatine-Vergrösserungen empfiehlt Lumière: 1000 Th. Wasser, 10 Th. Natriumsulfit, 5 Th. Amidol, 10 Th. Bromkalium. Für Contact-Copien dasselbe Recept mit doppeltem Gehalt an Natriumsulfit und Bromkalium. Auch Metol-Soda-Entwickler sind von ihm (Brit. Journ. of Phot. 1894, S. 715) angegeben.

Bromsilber-Emulsionspapier mit matter Fläche (Hervorrufung mit Eisenoxalat), wird nach Prestwich durch Mischen von 20 Unzen Wasser, 300 Grains Nelsongelatine (No. 1), 300 g harter Gelatine, 200 g Stärke erhalten (Temperatur 140 Grad F.); dann wird eine Lösung (Temperatur 100 bis 110 Grad F.) von 200 Grains Bromammonium, 200 g Silberoxydammoniak, 100 g Silbernitrat (trocken), 1 Unze Alkohol zugesetzt.

Ueber das Waschen von fixirtem Gelatine-Emulsionspapier stellten gleichfalls Grundy und Haddon Versuche an. Sie fanden, dass bei diesem durch 10 Minuten langes Waschen alles Silber, was überhaupt entfernbar ist, aus den Bildern weggewaschen werden kann, besser als beim Albuminpapier (Photogr. Chronik 1894, S. 749)

Entwickler.

Ueber Isomere des Amidols als Entwickler siehe Andresen, S. 133.

Ueber Entwicklersubstanzen (Phenylendiamin, Toluylendiamin, Naphthalinderivate etc.) s. Andresen, S. 50, 51, 54.

Ueber Entwickler der aromatischen Reihe siehe Lumière, S. 63.

Digitized by Google

Ueber Amidol, Metol und Natriumsulfit siehe Bothamley, S. 238.

Entwickeln von Bromsilberpapier mit Amidol s. S. 462.

Ueber Glycin-Pyro-Entwickler s. Hertzka, S. 42.

Ueber Entwickelungsmechanik s. Liesegang, S. 206.

In der Praxis wird im Porträtfach Eisenoxalat-Entwickler viel verwendet, ferner Pyrogallol, das sich der verschiedenen Belichtungszeit gut anpassen lässt. Für Rapid-Entwickler ist Metol besonders beliebt. Amateure benutzen mit Vorliebe Hydrochinon und auch Glycin findet bei Landschaften, wegen seiner langsamen zarten Wirkung viele Freunde. Amidol ist besonders für Vergrösserungen auf Bromsilberpapier in Anwendung gekommen (s. S. 462).

Eikonogen gemischt mit Sulfit entwickelt (ohne Alkali) langsam und sicher. Es wird von Berlin aus in Form eines haltbaren weissen Pulvers (Eikonogen und entwässertes Natriumsulfit) als „Eikonogensulfit“ in den Handel gebracht; man löst es in Wasser 1 : 10. Es ist kein Rapidentwickler; Zusatz von kleinen Mengen Soda wirkt in hohem Grade beschleunigend. [Ueber das Verhalten des Eikonogens s. Eder's Jahrbuch für 1894, S. 396.]

A. Londe in Paris empfiehlt insbesondere folgenden gemischten Metol-Hydrochinonentwickler, bestehend aus:

Heissem Wasser	1 Liter,
Natriumsulfit	100 g,
Hydrochinon	7,5 g,
Kohlensaures Kali	40 g,
Metol	5 g.

Die Substanzen werden in der angegebenen Reihenfolge gemischt. Der Entwickler eignet sich nur für Momentaufnahmen und kurz exponirte Porträts im Atelier, keineswegs für überlichtete Platten. Der Entwickler verliert seine Kraft nach mehrmaligem Gebrauche rasch, ohne sich stark zu bräunen (Bull. de la Soc. franç. 1893. Dec.; Phot. Chronik. 1894. S. 71).

Kieselflusssäure in kleiner Menge (0,02 Proc.) der Pyrogallollösung zugesetzt, soll die letztere sehr gut conserviren (Parr, Phot. Corresp. 1894. S. 187).

Digitized by Google

Entwickler mit Natriumbicarbonat.

Dr. Just sucht milde und sehr langsam entwickelnde Hervorrufer durch Anwendung von Bicarbonat zu erzielen, z. B. Eikonogen-Bicarbonat oder Metol-Bicarbonat, und erzielt besonders für Bromsilber- und Chlorsilber-Emulsionspapier sehr gute Resultate (Phot. Corresp. 1894. S. 215).

Einfluss der Temperatur auf die Entwickelung.

Ueber die Beziehungen zwischen Entwickelung und Temperatur, in welchen der Pyroentwickler mit den modernen Entwicklern Hydrochinon, Eikonogen etc. in Vergleich gestellt wird. Bei normaler Temperatur entwickelt Hydrochinon schwächer als Pyroentwickler, auch wenn das erstere mit kohlensauren Alkalien angesetzt ist. Bei fallender Temperatur wird diese Differenz immer grösser, so dass bei niedriger Temperatur die Entwicklungskraft des Hydrochinons fast vollständig verschwindet und in der Nähe des Gefrierpunktes eine praktische Verwendung ausgeschlossen ist. Betrachtet man den Pyroentwickler für sich allein, so ergiebt sich bei niederer Temperatur in der Regel ein klareres, in den Schatten detailloseres Bild, wie man es bei der Anwendung von Bromkali als Verzögerer erhält. Bei erhöhter Temperatur findet das Umgekehrte des vorhergehenden Falles statt, die Platten neigen zum Schleiern und bleiben dünn, gleich als wenn sie eine Ueberexposition erfahren hätten. Diese Thatsachen lassen erwarten, dass sich eine zu kurze Exposition durch einen Entwickler von höherer Temperatur, eine Ueberexposition durch einen kälteren Entwickler ausgleichen lässt, doch ist dem nicht so. Wie schon gesagt wurde, wird Hydrochinonentwickler bei niederer Temperatur fast gebrauchsunfähig, während bei erhöhter Temperatur eine merkliche Verstärkung der Entwicklungskraft zu verzeichnen ist, indem wenige Temperaturgrade genügen, um aus dem sehr langsam wirkenden Entwickler einen solchen von schneller Wirkung entstehen zu lassen. Was aber noch besonders hervorgehoben werden muss, ist die Thatsache, dass im Gegensatze zu dem Pyroentwickler der Hydrochinonentwickler bei erhöhter Temperatur trotz seiner schnellen Wirkungsweise keine dünnen, sondern sehr kräftige und schleierlose Negative ergibt, ja dass sich diese vortheilhafte Eigenschaft besonders durch eine schöne Ausarbeitung der Halbschatten documentirt, so dass empfohlen werden muss, wenn auf letztere besonderer Werth gelegt wird, immer bei höherer Temperatur zu entwickeln. Eikonogen ist als Ent-

Digitized by Google

wickler weniger abhängig von der Temperatur als Hydrochinon. Es verliert durch Erniedrigung der Temperatur nicht so sehr an Entwicklungskraft wie der Pyroentwickler, aber bei erhöhter Temperatur wird es bald als Entwickler unbrauchbar, indem die entwickelte Platte den Charakter einer vielfachen Ueberexposition zeigt. Metol verhält sich ähnlich, obgleich es leichter controlirt werden kann als Eikonogen, besonders bei einem geringen Zusatz von Bromkali. Durch das letztere wird jedoch kein Gewinn erzielt, denn jede durch Temperaturerhöhung bewirkte Beschleunigung wird durch die verzögernde Kraft des Bromkaliums wieder aufgehoben. Amidol verhält sich ähnlich dem Metol, gibt aber bei erhöhter Temperatur und starkem Zusatz von Bromkali ein viel kräftigeres Bild als unter normalen Verhältnissen, überhaupt ist bei Amidol, besonders im Winter, eine Erhöhung der Temperatur des Entwicklers zu empfehlen und darf vom Amidolentwickler im Sommer immer eine bessere Wirkung erwartet werden als im Winter (Deutsche Photogr.-Zeitung. 1894. S. 360; aus Brit. Journ. of Phot.).

Ueber Natriumsulfit.

Es wurde bereits von Dr. Bensemann festgestellt, dass das käufliche schwefligsaure Natron (Natriumsulfit) oft durch basisch unterschwefelsaures Natron ($Na_4 S_2 O_7$) verunreinigt sei (siehe Eder's Jahrbuch für 1893, Seite 433). Dr. Andresen studirte diese Verhältnisse näher. Er fand, dass das käufliche Natriumsulfit in den besten Sorten 80 bis 90 Proc., in geringeren Sorten 70 bis 75 Proc. an reinem Salz enthalte. In wässeriger Lös ng bildet sich an der Luft rasch Glaubersalz (Natriumsulfat, $Na_2 S O_4$); in offenen Schalen ist diese Oxydation schon nach 14 Tagen vollendet. Beim Verwittern des festen krystallisirten Natriumsulfits an der Luft zerfällt es unter Verlust an Krystallwasser zu einem wasserfreien feinen Mehl, wobei nur 4 Proc. des Sulfits oxydirt werden und zwar meist zu unterschwefelsaurem Salze und zum geringsten Theile zu Sulfat. Die Verunreinigungen des Natriumsulfits sind: basisch unterschwefelsaures Natron (oft circa 10 Proc.), Natriumsulfat (5 Proc. und darüber) und in geringeren Sorten auch kohlensaures Natron. Dr. Andresen zieht das entwässerte Salz dem krystallisirten Natriumsulfit vor; letzteres enthält 50 Proc. Wasser, somit nimmt ersteres weniger Raum ein und ist constanter zusammengesetzt (Phot. Corresp. 1894. S. 211).

Digitized by Google

Fixiren, Verstärken und Abschwächen, Klärbäder etc.

Ueber die Reactionsproducte, welche bei Einwirkung von Quecksilberchlorid auf metallisches Silber entstehen und die für die Quecksilberverstärkung von Interesse sind, stellte Ch. Jones Versuche an; er nimmt an, dass ein Silberquecksilberdoppelchlorid nach der Gleichung $Ag + HgCl_2 = AgHgCl_2$ entsteht. Darüber war bereits im vorigen „Jahrbuch“ [1]) berichtet; im „Brit. Journ. of Phot.“ (1894. S. 182) sind genauere analytische Daten gegeben.

Verstärkung von Gelatinenegativen durch Wärme.

Wird ein mit Pyrogallol entwickeltes und fixirtes Bromsilbergelatine-Negativ gewaschen und getrocknet, so kann es nach dem neuerlichen Befeuchten mit Wasser bei höherer Temperatur neuerdings getrocknet werden, ohne zu schmelzen. Geschieht dies bei einer dem Schmelzpunkt nahen Temperatur, so zeigt sich das Negativ fast doppelt so kräftig als ursprünglich, während die hellen Stellen fast glasklar geworden sind. Dabei vergrössert sich das Korn des Silberniederschlages; es hat also durch Einwirkung der Wärme eine Kornvergrösserung und Steigerung der Undurchsichtigkeit stattgefunden, ähnlich wie beim „Reifen“ des Bromsilbers in der Emulsion. Uebrigens hat Bain schon im Jahre 1890 angegeben, dass ein in der Wärme rasch getrocknetes Negativ dichter ist, als ein bei gewöhnlicher Temperatur getrocknetes (Liesegang, Phot. Archiv, 1894. S. 67; Phot. Wochenbl. 1894. S. 137).

Verstärken von Collodionnegativen.

Wilkinson empfiehlt folgende Variante der Eder-Tóth'schen Bleiverstärkung für Collodionnegative: 5 Th. rothes Blutlaugensalz, 3 Th. Bleinitrat, 80 Th. Wasser, filtriren, dann 2 Th. Essigsäure zusetzen. Darin werden die Negative gebleicht, gut gewaschen, dann in einer Tasse mit Chromsäure-Lösung (1 : 10) gebadet worin die Deckung orangegelb und die Linien klar werden (Brit. Journ. Almanac for 1895. S 646).

Abschwächer für Negative und Papierbilder

Als Abschwächer für Bromsilberplatten, welcher langsam wirkt und haltbar ist, empfiehl A. Lainer eine Lösung von 10 g Jodkalium in 1 Liter Fixirnatronlösung (1 : 4) (Phot.

1) Jahrb. für Photographie für 1894, S. 21.

Digitized by Google

Corresp. 1894. S. 64); nach 8—10 Stunden verschwinden selbst dichte Schleier, ohne dass die Gelatine macerirt würde.

E. Valenta fand, dass eine Mischung von 1 Liter Fixirnatronlösung (1 : 4) mit 10 ccm Urannitrat-Lösung (1 : 10) ein guter, langsam wirkender Abschwächer für Celloïdin- oder Aristopapierbilder ist. Auch Thiocarbamid und Urannitrat wirkt schwächend (Phot. Corresp. 1894. S. 116).

Als gute Abschwächungsflüssigkeit für Chlorsilber-Gelatinecopien wird empfohlen: Gesättigte Alaunlösung, angesäuert mit Alaunlösung und gesättigt mit Kochsalz; oder eine Lösung von unterchlorigsaurem Natron, gesättigt mit Kochsalz (Lindsay, Brit. Journ. of Phot. Bd. 40, S. 275).

Ueber Abschwächen von harten Negativen nach Eder's Methode, nach welcher zu harte Negative in einem Bade von Kaliumbichromat und Salzsäure in Chlorsilber übergeführt, dann gewaschen und im Entwickler bis zur gewünschten Dichte geschwächt werden[1]), berichtet Otto Siebert: „Man erzielt auf diese Weise eine sehr gleichmässige Abschwächung, ohne dass die zarten Halbschatten im geringsten leiden.“ Es ist jedoch der Umstand lästig, dass das Chromat sich schwer auswaschen lässt, sowohl von Gelatineplatten als besonders von Papieren. Siebert empfiehlt, Behandlung mittels wässeriger Lösung von schwefeliger Säure, welche die Chromsäure rasch zu grünem Chromoxyd zersetzt, womit die gelbe Färbung sofort verschwindet (Atelier des Photogr. 1894. Seite 94).

Als Abschwächer empfiehlt Vogel ein Gemisch von Cyankalium und Ferridcyankalium (Phot. Mittheilungen).

Wilson empfiehlt zur Klärung von Gelatinenegativen die bekannte Lösung von 4 Th. Jod, 8 Th. Jodkalium, 300 Th. Wasser, welcher man soviel Cyankalium-Lösung zusetzt, dass die Flüssigkeit entfärbt wird (Bildung von Jodcyan); diese Lösung beseitigt Schleier und schwächt das Bild oberflächlich ab. Schliesslich kann man die geklärten Negative verstärken (Wilson's Phot. Magazin. Sept. 1894).

Gelbe oder braune Negative zu tonen.

Mit Pyro entwickelte Negative fallen oft gelbbraun aus, was die Retouche sehr erschwert. Solche Negative können mit Hilfe von Goldlösung nach gründlichem Auswaschen leicht

1) S. Eders's Photogr. mit Bromsilbergelatine.

Digitized by Google

schwarz getont werden. Nach Barnes setzt man für diesen Zweck folgende Lösungen an:

Chlorgold	1 g,
Wasser	210 ccm,
Rhodanammonium	7 g,
Wasser	630 ccm.

Die Goldlösung wird in die Rhodanlösung unter Umschütteln eingetragen[1]) (Photogr. Times, Juli 1894).

Starkes Härten von Negativen.

Mittels Tannin und Alaun lassen sich nach Jenney Gelatineschichten derart stark härten, dass sie über Feuer rasch getrocknet werden können, in Wasser nicht mehr aufquellen und in trockenem Zustande fast unverletzlich sind. Zugleich werden die Schatten klarer, die Negative brillanter. Das Mischungsverhältniss der Härtelösung ist:

60 g Alaun,
4 g Tannin,
480 ccm Wasser.

Die fixirten und gut gewaschenen Negative taucht man fünf Minuten in die Flüssigkeit, die man ab und zu bewegt. Nachher braucht nur kurze Zeit ausgewaschen zu werden (Anthony's Phot. Bull., 8. Juli 1883; Phot. Rundschau, 1894, Seite 63).

Ueber Formalin als Härtemittel s. S. 459.

Saure Fixirbäder.

Reeb untersuchte das Verhalten des Fixirnatrons gegen Säuren verschiedener Concentration, um die Bedingungen zu ermitteln, unter denen Schwefelwasserstoff (welcher Schwefelsilber mit Silbersalzen erzeugt) entsteht. Concentrirte (20 proc.) Fixirnatronlösung zersetzt sich mit concentrirter Salzsäure unter Ausscheidung von Schwefel und Entwickelung von schwefeliger Säure (SO_2), ohne dass sich Schwefelwasserstoff (H_2S) entwickelt. Stark verdünnte Salzsäure aber gibt unter gleichen Umständen H_2S; organische Säuren (Citronensäure, Oxalsäure etc.) verhalten sich ähnlich. Viel gasförmige schwefelige Säure gibt Schwefel nebst SO_2 (ohne H_2S), während verdünnte Säure H_2S aus Fixirnatron entbindet. Daher ist die Anwendung freier schwefeliger Säure zur Conservirung von Fixir-

1) Zuerst von Eder empfohlen (s. dessen Photographie mit Bromsilbergelatine).

Digitized by Google

bädern ausgeschlossen; saure schwefeligsaure Salze (Bisulfite) zersetzen aber Fixirbäder nicht, sie bleiben klar und geben kein H_2S ab, daher sind solche Mischungen (Lainer's saures Fixirbad) rationell (Bull. d. Photo-Club, Paris. 1894. S. 334; Phot. Wochenbl. 1894. S. 449).

Controle des sauren Fixirbades mittels Aurin.

Um bei Verwendung des sauren Fixirbades und alkalischen Entwicklers leicht controliren zu können, ob das Bad noch wirklich sauer reagirt, fügt P. Baltin demselben etwas wässerige Aurinlösung zu; Säuren entfärben diesen Farbstoff, Alkaliüberschuss bewirkt Rothfärbung (Phot. Wochenbl. 1894. Seite 187).

Verschiedene Zusätze zum Fixirbade.

Nach Mercier soll Gegenwart von Ammonium- oder Natriumacetat die Ausscheidung von Schwefel aus angesäuerten Fixirnatronbädern verhindern (z. B. beim Ansäuern mit Citronensäure, Weinsäure etc.). Kochsalz soll die Zersetzung des Silberthiosulfates verlangsamen, deshalb schlägt derselbe Mischungen von 1000 Wasser, 75 Fixirnatron, 25 Kochsalz, 15 essigsaures Natron als Fixirbad für Aristopapiere vor (Bull. Soc. franç. 1894. S. 365).

Ueber alkalische Fixirbäder für Trockenplatten siehe Seite 9.

Zerstörung von Fixirnatron.

Die chemische Fabrik von E. Schering in Berlin meldete die Verwendung von überschwefelsauren Salzen, z. B. des Kaliumpersulfates (KSO_4) zur Zerstörung von Fixirnatron in Negativen und Copien (1894) zum Patente an; das Präparat führt den Namen „Anthion“. Das Product ist seit December 1894 in den Handel gebracht worden.

Verwendung von Anthion zur Zerstörung von Fixirnatron s. H. W. Vogel, S. 267.

Directe Negativreproduction (verkehrte Negative) auf Bromsilbergelatine mittels Kaliumbichromat.

Im Jahre 1880 theilte Bolas das Verfahren mit, um auf einer mittels Bichromat getränkten Platte ein verkehrtes Duplicatnegativ zu erhalten. (Eder beschrieb diese Methode genau, s. dessen Photographie mit Bromsilbergelatine, 4. Aufl., S. 386.)

Digitized by Google

Balagny arbeitete viel mit diesem Verfahren und er beschrieb es näher (vergl. den vorig. Jahrgang dieses Jahrbuchs S. 419). Im „Phot. Archiv“ (1894, S. 20) ist seine Arbeitsvorschrift mitgetheilt: Man badet eine Bromsilbergelatine-Platte in einem Bade von 3 Th. Kaliumbichromat in 100 Th. Wasser, der man kurz vor dem Gebrauche 5 Proc. Alkohol zusetzt. Das Negativ ist mit einem schwarzen Rande zu versehen und deshalb die Platte für das Duplicat grösser zu nehmen. Man badet die Bromsilberplatte während fünf Minuten; Luftblasen werden mittels eines Pinsels entfernt. Man trocknet in der Dunkelkammer (freistehend) über Nacht. — Das Copiren geschieht im Copirrahmen hinter einer Maske von schwarzem Papier, 10—30 Minuten im Tageslichte, wie beim Lichtdruck. Man wässert dann alles Chromsalz gut aus, bedeckt die Rückseite mit schwarzem Papiere, exponirt zwei Secunden dem directen Tageslichte und entwickelt mit Eisenoxalat-Entwickler mit etwas Bromkalium-Zusatz. Man fixirt dann mit einer fünfprocentigen Cyankalilösung. Will man aber mit einer starken Fixirnatronlösung fixiren, so muss man das Chrombad nur 2 Proc. nehmen.

Diapositive.

Der Consum an Chlorbromsilber-Gelatineplatten für Diapositive zu Projectionszwecken ist ein sehr bedeutender, da sich diese Art von Platten leicht behandeln lässt und auch directe Verkleinerungen oder Vergrösserungen in der Camera hiermit ebenso gut erzielt werden können, wie Contactcopien bei Gaslicht.

Im „Brit. Journ. of Photogr.“ (1894 Suppl. 7. December, S. 94) wird für Diapositivplatten (Carbutt's Gelatine-Albuminplatten) eine Mischung von 1 Th. Hydrochinon, 1 Th. Amidol, 10 Th. Natriumsulfit und 300 Th. Wasser empfohlen.

Ferner empfiehlt Edwards für seine Diapositivplatten (Chlorbromplatten), neben dem Pyrogallol- und Hydrochinon-Entwickler, auch Amidol-Entwickler von folgender Zusammensetzung: 5 g Amidol, 60 g Natriumsulfit, 15 g Bromkalium, 360 ccm Wasser (gibt schwarze Töne); Entwicklungsdauer circa 8 Minuten; kann mit gleichen Theilen Wasser verdünnt werden, wenn man sehr zarte Diapositive verlangt.

Der Pigmentprocess wird wohl weniger für Projectionsbilder verwendet, weil er umständlicher ist und nur für Contactcopien sich eignet; Pigmentdiapositive sind jedoch auch

Digitized by Google

für Projectionszwecke sehr schön, für Vergrösserungszwecke (Herstellung eines Contactdiapositivs nach einem Negativ. Vergrösserung des Diapositivs in der Camera zu einem grossen Negativ, welches als Matrize beim Copiren der Vergrösserung dient) ist der Pigmentprocess ebenso unentbehrlich, wie für Heliogravuren.

Ueber Glasdiapositive s. Einsle S. 61.

Diapositive mittels des Cyanotyp-Verfahrens s. S. 16.

Ueber Projections-Aparate für Diapositive s. S. 410.

Chlorsilbercollodiumplatten auf Mattglas. Zur Herstellung von Auscopirplatten auf Mattglas oder Elfenbeincelloïdin kann man mit Vortheil folgendes Recept benutzen: Die Glasplatten werden zunächst mit dem bekannten gereinigten Eiweiss überzogen, um das Haften des Collodiums zu befördern. Man schlägt das Weisse von vier Eiern mit 60 ccm Wasser und 4 g Ammoniak zu einem steifen Schnee, lässt in der bekannten Weise absetzen und benutzt die Flüssigkeit zum Vorpräpariren der Glasplatten. Das Chlorsilbercollodium selbst wird in folgender Weise hergestellt:

Chlorzink	6 g,
Citronensäure	2 „
Weinsteinsäure	1 „
Alkohol	240 ccm.

Wenn alles gelöst ist, fügt man 1 Tropfen Ammoniak hinzu und gibt dann bei

Collodiumwolle	12 g,
Aether	450 ccm.

Dieses Chlorcollodium wird, nachdem die Lösung erfolgt ist, gut dekantirt und dann unter heftigem Umschütteln das ebenfalls dekantirte Silbercollodium zugefügt. Das Silbercollodium besteht aus:

Silbernitrat	30 g,
Wasser	20 ccm,
Alkohol	450 „

Wenn das Silbernitrat in dem wässrigen Alkohol durch Erwärmen gelöst worden ist, fügt man hinzu:

Schiessbaumwolle . . .	12 g,
Aether	240 ccm.

Nach dem Mischen der beiden Bestandtheile wird das fertige Collodium sehr gründlich durchgeschüttelt und ist nach 6 bis 8 Stunden zum Gebrauche fertig. Dasselbe ist unbegrenzt haltbar. Die begossenen Platten, welche nicht zu dünn über-

Digitized by Google

zogen sein dürfen, werden vor dem Copiren mit concentrirter Ammoniakflüssigkeit 10—15 Minuten geräuchert. Das Copiren findet in zerstreutem Tageslichte statt. Die entstandenen Diapositive werden entweder, wenn man Rötheltöne haben will, in einer Fixirnatronlösung 1:12 einfach fixirt oder auch, wenn man die gewöhnlichen violetten Töne vorzieht, in irgend einem guten Tonfixirbade getont (Photographic Times, Juni 22: Phot. Chronik, 1894, S. 665).

Herstellung von Celloïdin- oder Aristopapier.

Unter den Emulsionspapieren für den Auscopirprocess hat das Collodionpapier, oder wie man es meistens nennt: „Celloïdinpapier", enorme Verbreitung gefunden[1]). Es entstehen zahlreiche Fabriken, welche meist gute, theilweise leider aber schlecht sich vergoldende, billige und minderwerthige Waare erzeugen, weshalb Vorsicht beim Ankaufe geboten ist. Die Erzeugung von Gelatine- und Copierpapieren (Aristopapieren) fand weitaus weniger Ausdehnung.

Die Herstellung von Celloïdinpapieren beschrieb Belitski auf S. 226 dieses Jahrbuchs ausführlich; ferner s. über Selbstherstellung von Aristopapier S. 12.

Franz von Veress empfiehlt in Liesegang's Photograph. Almanach für 1894, S. 25 zur Bereitung von Celloïdinpapier, Liesegang's Barytpapier Marke B. — Die Celloïdinemulsion stellt er her aus: A) Celloïdincollodion; B) 82 ccm Alkohol, 2,4 g Calciumchlorid, gelöst und filtrirt; C) in 25 ccm Alkohol gelöst 2 g Lithiumchlorid; D) in 25 ccm Alkohol gelöst 2 g Strontiumchlorid; E) in 25 ccm Alkohol gelöst 2 g Citronensäure. Man mischt dann 1 g Silbernitrat gelöst in 8 Tropfen Wasser und mit 2 ccm Alkohol vermischt mit 15 ccm Celloïdincollodion (A). — Vor dem Gebrauche mischt man 15 ccm der Silber-Celloïdin-Lösung, 2 ccm von B, von C zehn Tropfen und von D und E je fünf Tropfen; schliesslich werden 10 Tropfen Glycerin zugesetzt.

J. F. Schippang in Berlin (Prinzenstr. 24) bringt die Zink'sche Giessmaschine für Celloïdinpapier in den Handel (Preis 200 Mk.), welche zur Selbstpräparation von Celloïdinpapier dient. Th. Voigt (Phot. Corresp. 1894, S. 146) hebt als Vortheil der Maschine (Fig. 146) folgendes hervor:

1) Vergl. Jahrbuch für Photographie für 1894, S. 419.

Digitized by Google

Das Ueberziehen des Barytpapieres mit Collodionemulsion wurde bisher mit Giessrahmen bewerkstelligt. eine Manipulation,

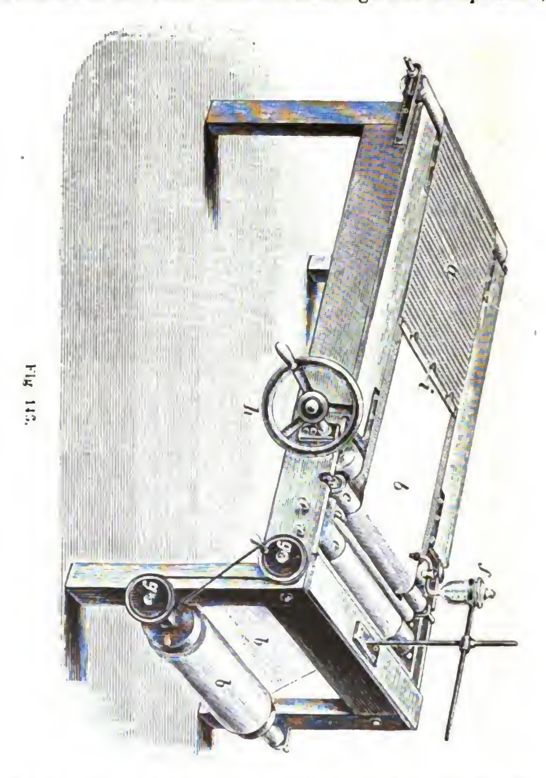


Fig. 115.

welche nicht nur allein durch ihre Umständlichkeit zeitraubend ist, sondern auch einen bedeutenden Papierausschuss zur Folge hat. Die überschüssige Collodionemulsion läuft bei diesem

Digitized by Google

Verfahren über das zu präparirende Papier und den unteren Rand des Giessrahmens, stetig der Einwirkung der Luft ausgesetzt, in Gefässe ab. Hierdurch verdickt die Emulsion und ist ein besonderes Verfahren erforderlich, um dieselbe weiter verwenden zu können. Die Qualität des Papieres ist bei dem Giessrahmen von der technischen Fertigkeit und sorgfältigen Arbeit des betreffenden Präparateurs abhängig. Um diesen Uebelständen abzuhelfen, wurden von verschiedenen Seiten Maschinen construirt, die aber bei ausserordentlich hohem Preise den Hauptübelstand des Giessrahmens theilen, nämlich das Eindicken und zum Theil Unbrauchbarwerden der Emulsion. Diesem Uebelstande abzuhelfen und zugleich jedem Photographen eine zugängliche Einrichtung zu schaffen, ist Zweck der im Folgenden beschriebenen Erfindung. Den Hauptbestandtheil der Erfindung bildet der Giesskörper *d*. Derselbe ist so construirt, dass er im Vereine mit der zu präparirenden Fläche einen Behälter für die Emulsion bildet. Derselbe ist beweglich und wird durch eine besondere Spannvorrichtung auf die unter ihm befindliche Auflage, die ebenfalls aus einer Rolle besteht, aufgepresst, sodass die in den Raum eintretende Flüssigkeit nicht unter dem Giesskörper *d* einen Abfluss finden kann. Eine geeignete Transportirvorrichtung zieht das zu präparirende Papier unter diesem Giesskörper hindurch, die überschüssig aus dem Behälter mitgenommene Emulsion läuft je nach der Geschwindigkeit, mit welcher sich das Papier fortbewegt, von der geneigten oder senkrechten Fläche ab. Eine geringere Geschwindigkeit des Papieres ergibt demnach eine schwache Schicht, eine grössere eine dementsprechend stärkere. Das über die Walze *c* geführte Papier bewegt sich auf einer geraden Fläche in der gezeichneten Weise, der Einwirkung der Luft behufs Erstarrens ausgesetzt, weiter, um durch eine geeignete Vorrichtung in zum Trocknen handliche Stücke geschnitten zu werden. Die Emulsion wird vom Behälter durch eine Leitung bekannter Construction dem Giessraume zugeführt. Die Verwendung der Maschine kann in allen Fällen erfolgen, wo es sich darum handelt, Flächen mit einer Flüssigkeit zu überziehen oder theilweise zu tränken.

Ueber die Herstellung von Chlorsilbergelatine-Emulsion zum Auscopiren (sog. „Aristotyppapier") gibt W. Woodbury in seiner Brochure „Aristotypes and how to make them" (New York, Scovill. Comp. 1893) eine genaue Anleitung, nebst einer Bescheibung zur Herstellung von Collodion-Emulsion für Papierbilder. Es ist die Behand-

Digitized by Google

lungsweise dieser Papiere beschrieben und Probebilder beigegeben.

Ueber Emulsion für Mattpapiere s S. 14.

Gelatine-Stärke-Emulsion für mattes Copirpapier. Zusatz von Stärke zur Gelatine-Copir-Emulsion gibt matte Schichten. Z. B. 8800 Wasser, 200 Stärke, 600 Gelatine, 50 Citronensäure, 50 Soda, 53 Chlorbaryum, 150 Silbernitrat, 440 Alkohol (Photo-Beacon Mai 1894; Phot. Rundschau 1894, S. 285). [Ist offenbar Prestwich's Emulsion, s. unten.]

Prestwich liess sich (1894) in England ein Patent auf matte Emulsionspapiere geben (Brit. Journ. Phot. Almanac for 1895, S. 768), welches in Zusatz von Stärke zur Gelatine beruht. Z. B. eine Chlorsilber-Copir-Emulsion soll sich mit matter Schicht erhalten lassen, durch Mischen von 20 Unzen Wasser, 200 Grains Stärke, 600 g Gelatine, 50 g Citronensäure, 50 g Soda (kryst.), 53 g Chlorbarium, 150 g Silbernitrat, 1 Unze Alkohol. Die Stärke und Gelatine werden bei 130—150 Grad F. gelöst; die Chlor- und Silbersalze bei einer 110 Grad F. nicht übersteigenden Temperatur zugesetzt. Vergl. oben S. 458 u. 463.

Selbsttonendes photographisches Papier

stellt Colby in Zwickau durch Mischung von Chlorsilber-Collodion mit löslichem Goldsalz her; er erhielt darauf ein deutsches Patent 77162 („Der Photograph", 1894, S. 169). [Emulsionen, welche Chlorgold enthalten, stellte bereits Stondage dar, s. Eder's Jahrbuch für 1892, S. 417.]

Albuminverfahren.

Das Eiweisscopirverfahren wird von Fachphotographen noch immer in ausgedehntem Masse im Porträt- und Landschaftsfach verwendet, wenn auch zahlreiche Fachleute auf Emulsionspapier (Aristopapier, Celloïdin-, Mattpapier etc.) arbeiten. Die Amateurphotographen bedienen sich fast ausschliesslich der letztgenannten Verfahren.

Ueber Albumindruck erschien eine kurze Broschüre von A. Hertzker (Verlag der Dresdener Albuminpapierfabrik 1894).

Ueber Albumin-Mattpapier s. Hübl S. 477.



Digitized by Google

Matt- und Netzpapiere; Argentotypie.

Die Fabrikation der Mattpapiere nimmt immer grössere Ausdehnung an und zwar theils zur Imitation von Platinotypien, zum Theile aber erzeugt man bräunliche oder blauschwarze Copien in verschiedenen Varianten, um in den Copirprocess Abwechslung zu bringen und der Bildwirkung anzupassen.

Sehr gutes Celloïdinmattpapier erzeugen die Firmen Weisbrod in Frankfurt a. M., Trapp & Münch in Friedberg. Brandt & Wilde's Nachfolger in Berlin, Harbers in Leipzig, Colby in Zwickau (Schwanenmarke), Krebs in Offenbach, Kurz in Wernigerode, Christensen in Berlin u. A.

Dieselben sind theils für Platinirung, theils für Goldbäder eingerichtet.

Celloïdinpapier, besonders Celloïdinmattpapier gibt im Platinbad wohl schwarze Töne, aber die Papiere färben sich leicht gelb[1]). Manches Mattpapier gibt aber im Goldbade leicht schwarze Bilder und E. Olbrich empfiehlt (Liesegang's Phot. Almanach für 1894, S. 37) hierfür das Kreide-Goldbad. Die Copien werden gut gewaschen, dann mit einer Lösung von 5 Th. Ammoniak in 1000 Th. Wasser durch 5 Minuten gebadet (jedes Bild einzeln), dann im Kreide-Goldbad (20 g gepulverte gewaschene Kreide, 1000 ccm Wasser und 20 bis 40 ccm Chlorgoldlösung 1 : 100) vergoldet. Oder: man vergoldet im Goldbade von 20 g benzoësaurem Natron, 0,1 g Aetzkali, 450 ccm Wasser und 50 ccm Chlorgoldlösung (1 : 150), dann fixirt man in einem Tonfixirbad (!), sonst werden die Bilder im gewöhnlichen Fixirbad bräunlich; im Tonfixirbad bleiben sie aber nur kurze Zeit und werden dann im Fixirnatron fixirt.

Albumin-Mattpapier.

Um die in neuerer Zeit beliebten matten Silberpapiere herzustellen, kann man sich auch des Albuminprocesses bedienen. Baron Hübl untersuchte diese Bedingungen näher (Atelier des Photogr. 1894, S. 3); er fand, dass es genügt, den Eiweissüberzug am Papier nicht freiwillig eintrocknen zu lassen, sondern mit dem Vertreibpinsel zu verstreichen, bis der Flüssigkeitsglanz verschwunden ist. Besser ist aber eine Mischung von Eiweiss und Stärke, z. B. eine 2proc. Arrowroot-Lösung (mit 2 Proc. Kochsalz versetzt) gemischt mit $^1/_4$—1 Theil geschlagenem Hühner-Eiweiss, welches gleichfalls mit 2 Proc

1) Vergl. Valenta's Platintonbad mit Phosphat, welches diesen Uebelstand nicht gibt, weiter unten.

Digitized by Google

Kochsalz gesalzen ist. Je grösser der Albumingehalt, desto brillanter und kräftiger werden die Copien; man kann somit die Präparation dem Charakter der Negative anpassen. Auftragen und Vertreiben mit dem Pinsel. Silberbad: 500 ccm Wasser, 60 g Silbernitrat, 8 g Citronensäure. Am besten sind Tonfixirbäder, z. B. 1000 Th. Wasser, 200 Fixirnatron, 20 Rhodankalium, 10 Bleizucker, 5 ccm Chlorgoldnatrium-Lösung (1 : 10). Oder ein Platinbad aus 1000 Th. Wasser, 10 Th. Chlornatrium, 10 ccm Kaliumplatinchlorür-Lösung (1 : 6).

Mattlack auf Bromsilber-Copien.

Uebergiesst man einen farbigen trockenen Abdruck auf glänzendem Gelatineemulsionspapier mit Mattlack, so erzielt man dadurch einen guten Platineffect (Inglis, Phot. Rundschau 1894, S. 285).

Ueber eine Mattirungsmaschine für Mattpapier s. Brand S. 192.

Liesegang in Düsseldorf erzeugt (1894) Matt- und Netzpapiere (Emulsionspapiere für saure Platintonung). Das Mattpapier hat eine weisse vollkommen glanzlose Oberfläche, copirt so rasch wie das glänzende Aristopapier, und wird im Allgemeinen ebenso behandelt wie dieses, mit Ausnahme der Anwendung eines weniger concentrirten Fixirbades, eignet sich im Gegensatz zum Glanzaristopapier, welches mehr den weichen Negativen angepasst ist, besser für mittlere und harte Negative, und wird seiner etwas rauhen Oberfläche wegen, für Abdrücke grösseren Formates, namentlich für grosse Porträts und Landschaften, mit viel Vordergrund empfohlen. Das Netzpapier ist ebenfalls ein auscopirendes mattes Chlorsilberpapier, welches Pyramidenkornpapier von verschieden grossem Korn zur Unterlage hat, und sich für alle Zwecke, auch für Copien kleineren Formates als vorzüglich geeignet erweist, da auf dessen schöner, gesponnener Seide gleichen, matten Oberfläche alle Details des Negativs zum Ausdruck gelangen.

Argentotypie-Copirverfahren mit Ferridoxalat und Silbernitrat.

Ueber „Argentotypie" wurde bereits in früheren Jahrgängen dieses Jahrbuchs (1892, S. 271; 1893, S. 81; insbesondere unter „Argentotypie" 1893, S. 475) berichtet, da an der Wiener k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie die Theorie und Praxis dieses Verfahrens klar gelegt worden war. In neuerer Zeit befasste sich Dr. Mallmann mit diesem Ver-

Digitized by Google

fahren (Phot. Rundschau 1894, S. 208). Er mischt 1 Theil Silbernitrat-Lösung (16:100) mit 4 Theilen Ferridoxalat-Lösung (1:5); die Mischung soll sich nur schwach trüben und wird bei Lampenlicht mittels Borstenpinsels auf rauhes oder glattes Papier gepinselt. Man kann auch Stärke beimischen, indem man 2 g Stärke in 20 ccm Wasser aufkochen lässt, den dünnen Brei in 80 ccm Wasser giesst, aufkochen lässt und 20 g Ferridoxalat zusetzt (Filtriren durch Musselin). Copirt wird in der üblichen Weise; das Bild erscheint röthlich auf gelbem Grunde. Als Entwickler dient eine Mischung von 100 ccm Kaliumoxalat (16:100), 12 Tropfen Kaliumbichromat (1:25) und 4 Tropfen conc. Salpetersäure. Vermehrung des Chromates macht die Bilder brillanter. Man wäscht in dreimal gewechseltem Wasser, das 10 Proc. Salpetersäure enthält, spült mit reinem Wasser ab und tont im Tonfixirbade (Bleinitrat, Chlorgold, Fixirnatron; Valenta's Methode). Man kann auch Platin- oder Urantonbäder benutzen. Zu schwache Bilder lassen sich mit Pyrogallol, Eisessig und Silbernitrat verstärken; zu starke Bilder kann man aufhellen, wenn man mehr Salpetersäure ins Waschwasser gibt.

Silbercopir-Verfahren mit Hervorrufung.

Verschiedene Publicationen über diesen Gegenstand lehnen sich an E. Valenta's Untersuchungen (s. Eder's Jahrbuch für 1893, S. 53) an.

Gotz copirt (bei Gaslicht) sehr schwache Bilder auf sein Chlorsilber-Collodionpapier, entwickelt mittels 100 Theilen Wasser, 1 Theil Pyrogallol, 1 Theil Citronensäure, 10 Theilen Natriumsulfit (bei gelbem Lichte), worauf man 10 Minuten in fliessendem Wasser wäscht und in einem Bade von

Wasser	20 Theilen,
Fixirnatron	4 „
Rhodanammonium	1 „
Alaun	$1^1/_4$ „
Bleiacetat	1 „
Chlorgoldlösung (1 proc.)	$1^1/_2$ „

tont und fixirt (Phot. News 1894, S. 798).

Entwickeln von Aristobildern.

Werden schwach ancopirte Bilder auf Chlorsilbergelatine-Papier (Aristopapier) mit Rhodanaluminium (1 Th. conc. Lösung und 5 Th. Wasser) gehärtet (worin sie gleichzeitig partiell

Digitized by Google

fixiren), dann gewaschen, so lassen sie sich mit alkalischem Hydrochinon (auch mit Pyrogallol, Paramidophenol) entwickeln und geben rothbraune bis schwarze Töne; schliesslich fixirt man mit Fixirnatron. Liesegang zweifelt, dass der Vorgang derselbe ist wie bei der Entwickelung von Bromsilberplatten und vermuthet, dass der durch Oxydation des Entwicklers gebildete Farbstoff sich an dem metallischen Silberkorn ablagert (Phot. Archiv 1394. S. 28; Phot. Wochenbl. 1894. S. 47).

Zum Entwickeln von kurz copirtem Eastman-schen Soliopapier dient eine Mischung von A. 1 Hydrochinon, 1 Natriumsulfit, 2 Bromkalium, 4 Bromammonium, 128 Wasser. B. 1 Aetznatron, 64 Wasser. C. 8 Tannin, 440 Wasser. Man mischt: 150 Vol. von A, 30 Vol. von B und 4 Vol. von C. Belichtungszeit $^1/_4$ bis $^1/_{20}$ der Zeit, welche zum Auscopiren erforderlich ist. Das Bild wird im Entwickler gelblich und gewinnt an Details. Sobald die Hälfte der gewünschten Kraft erreicht ist, legt man in eine Lösung von 12 ccm Essigsäure in 1 Liter Wasser, wäscht mit Wasser und tont im Goldfixirbade. Das Tannin soll lediglich die Gelatine härten (Practical Photographer 1. Mai 1894; Photogr. Rundschau 1894, S. 285).

Goldtonbäder und Tonfixirbäder; Platin- und Palladiumbäder; Tonen ohne Gold.

Ueber das Wesen des Tonens hielt Schmidt einen Vortrag (Photogr. Corresp. 1894, S. 269).

Getrenntes Gold- und Fixirbad.

In der photographischen Praxis wird in neuerer Zeit in der Regel das getrennte Gold- und Fixirbad den gemischten Tonfixirbädern vorgezogen, da bei ersteren mehr Garantie der Haltbarkeit, egaler Tonung und vollständiger Fixirung gegeben ist, während die Tonfixirbäder bei uncorrecter Handhabung und unmässiger Ausnützung unhaltbare Copien geben.

Es ist jedoch zu bemerken, dass die verschiedenen Handelssorten von Celloïdin- oder Aristopapier verschiedene Goldbäder verlangen, indem (je nach der Natur der beigemengten organischen Silbersalze) bald das eine, bald das andere Goldbad günstiger wirkt; dies gilt bei getrennten Gold- und Fixirbädern in höherem Masse als bei Tonfixirbädern (s. u.).

Welford empfiehlt für gleichmässiges Tonen von Celloïdinpapier:

Digitized by Google

Phosphorsaures Natron . . .	6 g,
Wasser	180 ccm,
Chlorgoldlösung (1 : 100) . . .	25 „

Dieses Bad soll nach Erreichung einer bestimmten hübschen Nuance nicht weiter die Bilder färben, weshalb die Farbentöne gleichmässig werden (Phot. News, 3. Aug. 1893; Phot. Chronik 1894, S. 583).

Dr. Aarland empfiehlt als Goldbad für Celloïdinpapier die vielfach verwendete Formel:

Wasser	1000 ccm,
Krystallisirtes essigs. Natron	4 g,
Natriumbicarbonat	2 „
Goldchloridlösung (1 : 100) .	30 ccm.

Das Bad ist gleich verwendbar (Phot. Rundschau 1894, S. 103).

Rhodan-Aluminium empfiehlt Liesegang als Tonbad für Chlorsilbergelatine-Papiere in heissen Gegenden, nämlich 15 ccm Rhodanaluminium-Lösung (von 19 Grad B.), 100 ccm Wasser und 10 ccm einer 10 procentigen Chlorgoldlösung („Der Amateurphotograph", Bd. 7, S. 146).

Gemischte Tonfixirbäder.

Während manche Fachleute unbedingt den getrennten Gold- und Fixirbädern den Vorzug geben, lässt sich nicht leugnen, dass bei richtiger Behandlung die Haltbarkeit von „tonfixirten" Celloïdinbildern eine sehr grosse ist.

Die Controversen über die Haltbarkeit der im Tonfixirbade behandelten Celloïdinbilder dauerten im vergangenen Jahre fort. S. Jacobi in Thorn vertheidigt das Tonfixirbad und theilt seine Beobachtungen mit, dass der Grund des Verbleichens vieler solcher Bilder weder im Tonfixirbade, noch im Barytpapiere, sondern in der Emulsionsschicht zu suchen sei; ist die Chlorsilberemulsion derartig beschaffen, dass sie im Tonfixirbade rasch tont (z. B. 12 Minuten), so verlieren die Bilder bald an Kraft und werden im Schaukasten roth; langsam sich im Tonfixirbade färbende Emulsion (z. B. 20 bis 25 Minuten) lieferte dauerhafte Bilder (Deutsche Photographen-Zeitung 1894, S. 107).

E. von Bosch in Freiburg i. B. dagegen verwirft das Tonfixirbad, indem die Celloïdinbilder dadurch nach seiner Meinung unhaltbar werden; er verminderte den Bleisalzgehalt der Bäder auf den fünften Theil der üblichen Menge, setzte

Digitized by Google

nach je 5 Bogen frisches Fixirnatron zu, fixirte nach dem Behandeln mit Tonfixirbad nochmals mit 5 proc. Fixirnatronlösung, wusch sorgfältig und konnte trotzdem nicht die Dauerhaftigkeit erreichen, welche die mit getrennten Gold- und Fixirbädern behandelten Celloïdinbilder aufweisen; letztere behalten ihre Brillanz sehr lange Zeit (Deutsche Photographen-Zeitung 1894, S. 109).

Dazu ist zu bemerken, dass an der k. k. Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien eine vergleichende Probe verschieden getonter Bilder durch ½ Jahr der grössten Sonnenhitze zwischen einem Fenster ausgesetzt wurden, ohne dass die in gemischtem Tonfixirbade behandelten Bilder (Celloïdinbilder) eine geringere Haltbarkeit als die separat getonten und fixirten ergeben hätten.

Es wurde Valenta's Tonfixirbad mit Erfolg benutzt, welches sehr einfach ist und sehr universell auf verschiedene Papiere anwendbar ist (s. Eder's Jahrbuch f. Phtogr. 1894, S. 266). Es besteht aus:

Wasser	1000 Theilen.
Bleinitrat	10 ,,
Fixirnatron	200 ,,

wozu vor dem Gebrauche 50 Theile Chlorgoldlösung (1:100) hinzugefügt werden.

J. Joë empfiehlt als einfaches Tonfixirbad:

Wasser	950 ccm.
Borax	7½ g.
Fixirnatron	90 ,,
Alaun	15 ,,

Er räth, die Copien vor dem Tonen gut zu waschen (Phot. Wochenbl. 1894, S. 252). [Der Alaungehalt dieses Bades bewirkt Schwefeltonung, wodurch die Haltbarkeit der Bilder beeinträchtigt wird. E.]

Die unschönen Doppel-Töne bei Chlorsilbergelatine-Copien werden nach Fry verursacht durch: 1. Mangelndes Gold; 2. zu viel fremde Salze, z. B. Sulfocyanide; 3. Verwendung eines theilweise erschöpften Bades (Brit. Journ. of Photogr. Bd. 40, S. 511).

Ueber Gerben von Aristo-Bildern (Chlorsilbergelatine).

In den letzten Jahren wurden viele Mittel zum Gerben (Härten) von Chlorsilbergelatine-Copien (Aristobildern) angegeben, z. B. Tannin (welches jedoch mitunter die Bilder gelb

Digitized by Google

färbt), dann Chromalaun und endlich Aluminiumsalze (Thonerdeverbindungen). Hierüber berichtet das „Phot. Wochenbl.“ (1894, S. 54): Dr. Stolze hatte Chloraluminium zum Tonfixirbade beigemischt, wodurch die Bilder in der That sehr widerstandsfähig wurden; leider ist das Chloraluminium stark sauer und bewirkt Schwefelabscheidung aus dem Fixirnatron. R. E. Liesegang empfahl Rhodanaluminium[1]) in der Weise, dass er die Copien (ohne Waschen) in eine Lösung von 1 Th. conc. Rhodanaluminium-Lösung und 5 Th. Wasser legt, bis sie ganz gelb geworden sind, wobei theilweise Fixirung erfolgt, dann wird mit zweimal gewechseltem Wasser gewaschen und dann erst vergoldet; schliesslich wird fixirt. Hierbei wird die Gelatineschicht von vornherein stark gegerbt.

Platin-Tonbäder sind namentlich für Mattpapiere beliebt. E. Valenta studirte die Platintonung bei Weisbrod's Celloïdinmattpapier (s. Phot. Corresp. 1894, S. 232) und fand, dass die gewöhnlich benützten Platintonbäder (Wasser, Kaliumplatinchlorür, Salpetersäure) den Nachtheil haben, dass die Copien beim nachherigen Fixiren in den Halbschatten gelbliche Töne annehmen. Viel besser wirken Bäder mit saurem phosphorsaurem Natron. Die Copien müssen mittels kräftiger, contrastreicher Matrizen hergestellt und ziemlich dunkel copirt werden. Sodann werden dieselben gewaschen, um sie von überschüssigen Silbersalzen zu befreien und in folgendes Platintonbad gebracht:

Lösung a.

Wasser	500 g,
Natrium biphosphoricum[2]) . . .	50 „

Lösung b.

Wasser	500 g,
Oxalsaures Kali	100 „

a und b wird gemischt und je 100 ccm dieser Vorrathslösung werden vor dem Gebrauche mit 1 ccm einer Kaliumplatinchlorürlösung (1:10) versetzt. In diesem Platintonbade nehmen die Copien rasch eine tiefschwarze Färbung an. Man belässt sie so lange im Bade, bis der Ton in der Durchsicht ein gleichmässig grauschwarzer geworden ist. Bringt man die Bilder nach dieser Behandlung in ein gewöhnliches Fixirbad (Fixirnatron 1:10 in Wasser gelöst), so geht der graue Ton

1) In conc. Lösung im Handel erhältlich z. B. von der Chemischen Fabrik von Hauff in Feuerbach bei Stuttgart.

2) Bezogen von der chemischen Fabrik von Trommsdorf in Erfurt.

Digitized by Google

in einen angenehm braunen, ähnlich demjenigen der Platindrucke, welche unter Mithilfe von Quecksilbersalzen entwickelt werden, über. — Werden schwarze Töne gewünscht, so behandelt man die im Platintonbade getonten Copien statt im Fixirbade, in einem Tonfixirbade. Hierzu erwies sich das von Valenta angegebene „einfache Tonfixirbad“[1]) sehr gut verwendbar; dasselbe besteht aus:

Wasser	1000 ccm,
Fixirnatron	200 „
Bleinitrat	10 „

(Auf je 100 ccm dieser Vorrathslösung werden in diesem Falle 100 ccm Wasser und 5 ccm Chlorgoldlösung (1 : 100) vor dem Gebrauche zugefügt.)

Dasselbe Resultat, nur mehr blaugraue Töne erhält man, wenn man die Bilder vor der Behandlung im Platintonbade in ein gewöhnliches Borax-Chlorgold-Tonbad, wie es für Albuminpapierbilder gebräuchlich ist, bringt und dort so lange belässt, bis selbe in der Durchsicht eine purpurschwarze Farbe angenommen haben.

Als Platintonbad für Sepiatöne mit Eastman's Solio-papier (Gelatinepapier) empfiehlt die Eastman-Company:

Kaliumplatinchlorür	5 Th.,
Citronensäure	40 „
Kochsalz	40 „
Wasser	9000 „

Hierin werden die gewaschenen Copien eingetaucht (Brit. Journ. of Phot. 1894, S. 665).

Palladium-Tonbäder

Edwards empfiehlt für Copirpapiere Palladium-Tonung, z. B. Chlorpalladiumlösung 15 Tropfen, 300 ccm Wasser und 1—2 g Citronensäure, worin die Copien gebadet, dann mit Wasser, hierauf mit schwacher Sodalösung und wieder mit Wasser gewaschen und fixirt werden. Der Ton ist sepiabraun. Auch ist der Zusatz von einigen Gramm Kochsalz zum Palladiumtonbade förderlich (Brit. Journ. of Phot. 1894, S. 554).

Unter „Mezzotype“ verkauft eine englische Compagnie („The Carlotyp-Company“) ein gesilbertes Papier, welches mit Gold oder Platin getont und dann fixirt wird.

---

1) S. Photogr. Corresp. 1893.

Digitized by Google

Palladiumsalze geben auf „Mezzotype-Papier“ Sepiatöne. Man wäscht die Copie und bringt sie in ein Tonbad von:

Chlorpalladium-Lösung . .	20 Tropfen,
Citronensäure	60 Grain,
Wasser	10 Unzen.

Das Tonen ist in 5 Minuten beendigt, wonach gewaschen und fixirt wird (Phot. News 1894, S. 157).

Tonen ohne Gold.

A. L. Henderson macht aufmerksam, dass er bereits im Jahre 1862 (Phot. News 1862, 21. März, S. 143) beobachtete, dass man mittels Fixirnatron und Bleiacetat Silbercopien auf Papier ohne Gold tonen könne. Er tauchte damals die Copien direct in eine Bleiacetat-Lösung während einigen Minuten, spülte etwas mit Wasser ab und brachte in eine mit Essigsäure angesäuerte Fixirnatron-Lösung, worin die Bilder einen dunklen Ton annehmen (Brit. Journ. of Phot. 1894, S. 527).

Jedenfalls ist die Haltbarkeit der ohne Gold getonten Silberbilder geringer, als diejenige der mit Gold getonten; auch sind erstere weniger widerstandsfähig gegen Schwefelwasserstoff, sowie Ozon[1]). Trotzdem werden von speculativen Händlern „Tonfixirbäder ohne Gold“ empfohlen, da dieselben thatsächlich den Copien gute Färbung ertheilen und dadurch den unkundigen Amateurphotographen zu ihrer Benutzung verleiden, obschon die Resultate ganz minderwerthig sind. Alle die goldfreien, „billigen“, „sparsamen“ Tonbäder haben eine Mischung von Bleisalzen und Fixirnatron zur Grundlage.[2])

Im Jahre 1894 kamen mehrere Geheimmittel zur Tonung von Chlorsilbercopien in den Handel, z. B. Wright (in Hopwood, Lancashire) verkauft unter dem Namen „Thiotone“ eine Lösung von Schwefelammonium, worein die fixirten Bilder gelegt werden und durch Schwefelung sich dunkel färben (s. E. Valenta, Untersuchung von Geheimmitteln, Phot. Corresp. 1895, S. 8; — Preis des Thiotone 1,60 fl., wirklicher Werth 0,10 fl.). Diese Art der Schwefelverstärkung ist ebensowenig empfehlenswerth, wie die mit dem Wright-schen Geheimmittel „Una“, welches nach Valenta's Analyse

1) S. Jahrbuch für Photographie für 1894, S. 455.
2) S. Jahrbuch für Photographie für 1894, S. 460 und 464.

Digitized by Google

nichts anderes als citronensaures und weinsaures Blei in Form eines weissen Pulvers ist, von welchem 1 Proc. zum Fixirbade gegeben wird. Es tritt nun eine „Blei-Schwefel-Tonung“ ein. Solche Geheimmittel sind zu vermeiden.

Fixiren vor dem Tonen.

Viele Photographen suchen die Haltbarkeit der Collodionpapierbilder dadurch zu erhöhen, dass sie dieselben nach dem Tonen im Tonfixirbade noch in ein schwaches Fixirbad bringen. Dr. Mitchell kehrt die Sache um und legt die gut ausgewaschenen Bilder zuerst 3—4 Minuten in ein Fixirbad 1:20) und dann erst in das Tonfixirbad. Die Bilder tonen regelmässig (Anthony's Phot. Bull. 1894, S. 43; Phot. Wochenbl. 1894, S. 174).



Tonen von Silberbildern mit Ferrocyaniden, sowie Urannitrat und Thiosinamin.

Ueber das Tonen von Silberbildern mit Ferrocyaniden schrieb Namias eine längere Abhandlung (Phot. Corresp. 1894, S. 323). Hierzu sei bemerkt, dass Eder und Tóth vor vielen Jahren zuerst (in Phot. Correspondenz) das Wesen dieses Processes in seiner Anwendung genau beschrieben haben.

Das rothe Blutlaugensalz wirkt auf das Silber derart ein, dass nach der Gleichung:

$$2\,Ag_2 + 2\,K_6\,Fe_2\,Cy_{12} = 3\,K_4\,Fe\,Cy_6 + Ag_4\,Fe\,Cy_6$$

einerseits Kaliumferrocyanid, anderseits Silberferrocyanid entsteht[1]). Diese Reaction findet sowohl in schwach sauren, als neutralen oder alkalischen Lösungen statt. Das sich bildende lösliche Kaliumferrocyanid wirkt nun auf das vorhandene Metallsalz ein und gibt das färbende Metall-Ferrocyanid. Das unlösliche Silberferrocyanid hingegen kann das Silber nicht gegen ein anderes Metall vertauschen, ausgenommen beim Vorhandensein eines Lösungsmittels desselben.

1) Die Richtigkeit dieser Gleichung wurde zuerst, und zwar auf quantitativ analytischem Wege von Dr. J. M. Eder festgestellt und die bezügliche Untersuchung in einer Abhandlung: „Ueber die Einwirkung von Ferridcyaniden auf metallisches Silber“, im Journal für practische Chemie (1877, S. 211) publicirt.

Digitized by Google

Das Tonen mit Uranferrocyanid.

Dieses Tonverfahren ist besonders für Diapositive und für Positive auf Bromgelatine und Salzpapier empfehlenswerth. Durch Einführen des Ammonium-Sulfocyanides in das Urantonbad wird der Process beschleunigt und man erhält nach Namias überdies auch bedeutend bessere Resultate.

Das Bad stelle Prof. Namias zusammen durch Mischen gleicher Volumen der folgenden zwei Lösungen:

A.	Kaliumferricyanid (rothes Blutlaugensalz) .	2—3 g,
	Wasser	1000 ccm.
B.	Urannitrat	10 g,
	Ammon-Sulfocyanid (Schwefelcyanammon)	50 „
	Essigsäure	10 ccm,
	Wasser	1000 „

Die zwei Lösungen werden erst beim Gebrauche gemischt, da nach längerem Stehen eine durch das Licht begünstigte spontane Zersetzung stattfindet und sich ein Niederschlag von Uranferrocyanid bildet.

Vor dem Tonen ist es nothwendig, die Bilder in einer $^1/_2$ proc. Lösung von Salpetersäure zu baden, um jede zurückgebliebene Spur von Fixirnatron zu zerstören, weil dasselbe sonst das Ferricyanid reduciren und zur Bildung rother Flecke Veranlassung geben würde.

Trotz dieser Behandlung findet immer eine gelblichrothe Tonung des Grundes statt, welche auf eine reducirende Wirkung der Gelatine zurückzuführen ist.

Zur Entfernung dieses gelbrothen Schleiers genügt es, die Bilder in eine Lösung von Natriumcarbonat (2 pro mille) zu bringen und selbe darin nur einige Minuten, bis zum Verschwinden des Schleiers, zu belassen. Das Natriumcarbonat zerstört nämlich die schwache Schicht Uranferrocyanid, welche den Schleier bildet.

Das Tonen mit Ferriferrocyaniden.

Wenn man auf ein Silberbild eine Mischung von Lösungen eines Ferrisalzes und von Kaliumferricyanid (rothes Blutlaugensalz) einwirken lässt, wird das Silber ganz oder theilweise durch Ferriferrocyanid (Turnbull's Blau) ersetzt. Je nach dem Grade der Substitution erhält man ein entschieden blaues oder ein nur mehr oder weniger bläulich gefärbtes Bild. Die mit diesen Ferrosalzen erhaltenen blauen Bilder sind mitunter von sehr hübschem Effect und eignet sich dasselbe besonders

Digitized by Google

für Diapositive und für Silberbilder auf nicht glänzendem Papiere. Namias empfiehlt:

Ferrioxalat	1—2 g,
Kaliumferricyanid	1 „
destillirtes Wasser	1000 ccm.

Die Lösung muss jedesmal frisch bereitet werden.

Das Ferrioxalat, wenn auch noch so rein, enthält immer Spuren von Ferrooxalat (in Folge Lichteinflusses), so dass die Lösung mehr oder weniger bläulich gefärbt erscheint

Um die Färbung, welche beim Tonen hinderlich ist, zu beseitigen, wird man der Lösung Ferrioxalat einige Krystalle Oxalsäure und nachher einige Tropfen einer Lösung von Kaliumpermanganat hinzufügen. Hierdurch wird das Ferrosalz, welches eben mit dem rothen Blutlaugensalz die blaue Färbung gibt, oxydirt.

Das Waschen nach dem Tonen darf nur kurze Zeit dauern, besonders wenn das Wasser alkalisch reagirt oder reich an alkalischen Erdcarbonaten ist, da sonst das Bild abgeschwächt wird.

Das Tonen mit Kupferferrocyanid

Die Kupfersalze mit Kaliumferricyanid gemischt können bei Gegenwart des Silbers des Bildes eine Ablagerung von rothem Kupferferrocyanid von der Formel $Cu_2 Fe Cy_6$ auf den Bildstellen veranlassen.

Bei Verwendung einer neutralen oder saueren Lösung eines anorganischen Kupfersalzes ist das Resultat nur ungenügend, da sich nur ein geringer Niederschlag bildet und das Bild überdies an Intensität verliert; letzteres aus dem Grunde, weil das Kupfersalz das Silberbild angreift.

Mit den Kupfersalzen organischer Säuren ist die Tonung bedeutend besser; unter diesen verdient das Kuprioxalat den Vorzug. Es ist wohl in Wasser unlöslich, aber leicht in Lösungen von Kalium- oder Ammoniumoxalat, mit welchen Substanzen es Doppelsalze bildet.

Eine Tonlösung erhält man nach folgender Vorschrift:

Kuprioxalat	4—5 g,
Kalium- oder / Ammonium- } oxalat-Lösung 2 proc. . . .	1000 ccm,
Kaliumferricyanid	3—4 g.

Das Tonen geht nur sehr langsam von statten, wird aber bei Anwendung ammoniakalischer Tonlösungen beschleunigt. Hierzu wird einer 2 proc. Lösung eines Chlorides, Sulfates

oder irgend eines anderen Kupfersalzes so viel Ammoniak zugesetzt, als gerade genügt, den Anfangs entstehenden Niederschlag zu lösen und auf

ammoniakalische Kupferlösung . .	1000 ccm,
Kaliumferricyanid	3 — 4 g

zugesetzt.

Besser ist es aber, die oben angegebene Lösung von Kupferoxalat anzuwenden, der man nur so viel Ammoniak zusetzt, als die Lösung blau bleibt; diese Lösung mit Kaliumferricyanid gemischt tont gut und rasch.

Der Zusatz einer Lösung von Kalium- oder Ammonium-Sulfocyanid (25 pro mille) erleichtert wohl das Tonen und gibt eine intensivere rothe Farbe, die Wirkung ist jedoch nicht so ausgesprochen wie bei der Urantonung.

Beim Tonen mit Kupfersalzen, besonders mit ammoniakalischen Lösungen, werden die Weissen des Bildes immer mehr oder weniger roth gefärbt. Dieser rothe Schleier lässt sich durch Eintauchen der Bilder durch kurze Zeit in eine Lösung von Natrium- oder Kaliumhydroxyd entfernen; hierbei ändert sich aber auch die rothe Farbe der Bilder und wird bräunlich.

Das Tonen mit Molybdänferrocyanid.

Das Molibdänferrocyanid ist eine Substanz von schwarzbrauner oder rothbrauner Farbe, je nachdem sie aus neutralen oder saueren Lösungen gefällt wird. Sie ist in Ammoniak und in einem Ueberschuss von alkalischem Ferrocyanid löslich.

Für das Tonen mit Molybdänferrocyanid verwendet Namias eine sehr verdünnte Lösung von Ammonium-Molibdat in Oxalsäure, der er 3 — 4 pro mille Kaliumferricyanid zusetzt. Die Lösung hält sich ziemlich lange Zeit. Die Bilder darin eingetaucht nehmen eine rothbraune Farbe an und durchlaufen hierbei eine Reihe brauner Töne, von denen einige recht hübsch sind und jenen bei der Urantonung erhaltenen ähneln.

Substitution eines Metalles durch ein anderes im Ferrocyanid des Bildes.

In den nach den früher angegebenen Methoden getonten Bildern können Aenderungen der Farbe durch Substitution des vorhandenen Metallferrocyanides durch ein anderes Metallferrocyanid hervorgebracht werden. Die Substitution kann dadurch bewirkt werden, dass man das getonte Bild in die Lösung eines anderen Ferrocyanides bringt, welches jenes des Bildes zu ersetzen vermag.

Digitized by Google

So wird ein mit Uranferrocyanid roth getontes Bild durch Eintauchen in die Lösung eines Ferrisalzes eine ins Bläuliche spielende Farbe erhalten, welche dadurch entsteht, dass das rothe Uransalz durch das blaue Ferrisalz ersetzt wird. Z. B. lassen sich die urangetonten Bilder in Grün oder Blau verwandeln, wenn man sie in eine Lösung von 1 Th. Eisenchlorid, 1 Th. Citronensäure, 1000 Th. Wasser badet.

Rötheltonung von Chlorsilbercopien mit Hilfe von Thiosinamin-Urannitratlösungen.

E. Valenta fand (Phot. Corresp. 1894. S. 118) bei Versuchen, welche er mit Thiosinamin (Allylsulfo-Harnstoff) anstellte, dass Copien auf Chlorsilberpapieren, wenn selbe mit Thiosinamin und Urannitrat behandelt werden, einen ausgesprochenen Röthelton annehmen, welcher durch nachträgliches Behandeln der Bilder im Tonfixirbade leicht in ein tiefes Sepiabraun übergeführt werden kann.

Er benutzte zu diesen Versuchen eine Lösung von:

Thiosinamin	5 g,
Wasser	500 ccm,
Urannitratlösung (1 : 10) . .	5 — 10 ccm.

Zu den Tonungsversuchen verwendete er mattes Celloïdinpapier[1]).

Platinotypie.

Herstellung von Platinchlorür.

Carey Lea beschreibt im „Americ. Journal of Science" (1894) neue Methoden, zur Darstellung von Platinchlorür, welche in der Reduction von Kalium-Platinchlorid mit saurem Kaliumsulfit (Erhitzen im Wasserbade durch 10—12 Stunden), resp. in der Reduction durch Hypophosphite der Alkalien bestehen (auch Bull. Assoc. Belge de Phot. 1894. S. 834).

Herstellung der Ferrioxalatlösung für Platinotypie mit heisser Entwicklung.

Prof. Alex. Lainer gibt (Phot. Corresp. 1894) eine sehr genaue Methode hierfür an:

Man gibt 100 g Eisenammoniakalaun in ein Becherglas und löst selbe in warmem Wasser auf. Die concentrirte Lösung giesst man in eine Zweiliterflasche und bringt selbe durch

1) Von Kurz in Wernigerode a. Harz.

Digitized by Google

Verdünnen mit kaltem Wasser auf das Volumen von etwa 1 Liter. Nach völligem Abkühlen der Eisenlösung versetzt man sie allmählich und unter Umschütteln mit 200 ccm einer Sodalösung 1 : 2. Ein rascher Zusatz der Sodalösung ist zu vermeiden, da die entweichende Kohlensäure ein starkes Aufschäumen veranlasst. Nach erfolgter Fällung lässt man den Niederschlag absetzen und überzeugt sich durch einen abermaligen geringen Zusatz von Sodalösung, dass die Fällung eine vollständige war; andernfalls wäre natürlich der Sodazusatz fortzusetzen.

Nach völliger Fällung des Eisens und Klärung der über dem Niederschlage befindlichen Flüssigkeit wird letztere abgegossen oder abgehebert, jedoch so, dass kein Niederschlag verloren geht. Der Niederschlag wird hierauf mit kaltem Brunnenwasser (etwa 1—1½ Liter) übergossen und aufgeschüttelt. Später, nach eingetretener Klärung, wird das Wasser wieder abgehebert. Dieses Auswaschen des Niederschlages wird so oft wiederholt, bis das Waschwasser rothes Lackmuspapier innerhalb 3—5 Minuten nicht mehr blau färbt. Nun bindet man über ein weites, grosses Glas ein Stück reine Leinwand, so dass diese einen Sack bildet, belegt denselben mit zwei Lagen Filtrirpapier, befeuchtet das Papier und bringt den Eisenniederschlag möglichst vollständig auf dieses Colatorium. Wenn alles gut vorgerichtet war, so wird das ablaufende Filtrat klar sein. Nachdem alle Flüssigkeit abfiltrirt ist, übergiesst man den Niederschlag noch zweimal mit destillirtem Wasser; hierauf lässt man 24—48 Stunden abtropfen. Der Niederschlag wird dabei sein Volumen sehr verringern und rissig werden. In diesem Zustande lässt er sich am vollständigsten von seiner Unterlage trennen und wird in ein etwa 300 ccm fassendes Becherglas gebracht; mit Hilfe eines Spatels oder eines Messers wird der Eisenniederschlag möglichst vollständig vom Filter getrennt und in dem Becherglase gesammelt, sodann in der Dunkelkammer bei gelbem Lichte mit 37,6 g feinpulverisirter krystallisirter Oxalsäure[1]) verrührt. In kurzer Zeit ist die Oxalsäure an das Eisen gebunden; wurde sorgfältig gearbeitet, so wird eine geringe Menge des Eisenniederschlages ungelöst bleiben. Die entstandene neutrale Lösung von Ferrioxalat wird in der Dunkelkammer in eine cylindrische Mensur filtrirt. Das Filtrat wird mit destillirtem Wasser auf 187 ccm ergänzt und mit 2,3 g pulverisirter krystallisirter Oxalsäure angesäuert.

1) Im Originale steht zufolge eines Druckfehlers: 17,6 g (anstatt 37,6 g).

Digitized by Google

Die so erzeugte Ferrioxalatlösung ist die sogenannte Normal-Eisenlösung mit 20 Proc. Ferrioxalat und 1,2 Proc. freier Oxalsäure. Versetzt man 50 ccm derselben mit 4 ccm Kaliumchloratlösung (1 : 20), so erhält man die Normal-Chlorateisenlösung.

Beide Lösungen sind im Dunkeln an einem kühlen Orte aufzubewahren und halten sich dann lange Zeit vollständig unzersetzt.

Ueber Herstellung von Platinpapier für kalte Entwickelung siehe Prof. Lainer auf Seite 287.

Ueber die Natur der braunen Platinbilder siehe Baron Hübl, S. 254.

Tonen von Platinbildern mit Uranverbindungen.

Bereits in Eder's Jahrbuch für 1893 (S. 487) wurde erwähnt, dass das Kaltentwickelungs-Platinpapier sich mit Urannitrat und rothem Blutlaugensalz braun tonen lässt und warme Töne gibt. Besser werden die Resultate, wenn man diesem Tonbade Rhodanammonium zusetzt.

Dr. Strakosch macht über das Tonen von Platinbildern mittels des von Namias für Bromsilberpapiere empfohlenen Urantonbades Mittheilung (Camera-Club in Wien, 7. April 1894; Phot. Rundschau, 1894, S. 11). Er mischt: A. 1 Liter Wasser, 2 g Ferricyankalium. B. 10 g Urnanitrat, 50 g Rhodanammonium, 10 ccm Essigsäure und 1 Liter Wasser und zwar A und B zu gleichen Theilen. Darin wird jedes Platinbild (kalte oder warme Entwickelung oder direct copirendes Papier) röthlich braun und verstärkt sich gleichzeitig; dann wird gut in essigsäurehaltigem Wasser gewaschen. Auch vor dem Tonen sollen die Bilder gut mit salzsäurehaltigem Wasser gewaschen werden. In stark verdünnter Eisenchloridlösung kann der Röthelton in grün verwandelt werden. Falls man Platinbilder in den üblichen Goldbädern braun tonen will, so braucht man der Oxalatentwickelung nur etwas Quecksilberchlorid zuzusetzen (Strakosch).

Die Urantonung von Platinbildern ist vorsichtig zu behandeln. Bei mehrstündigem Waschem mit Quellwasser, sowie mit Ammoniak, verschwindet die Farbe (Watzek, Scolik, Hübl, Wiener Phot. Blätter, 1894, S. 182).

Tonung von Platinbildern.

Baron Hübl studirte das von Namias und Strakosch für Bromsilbercopien angegebene Urantonbad (Eder's Jahrbuch für

1894, S. 439), welches auf der Anwendung von Rhodanammonium in dem bekannten Gemisch von Ferricyankalium und Urannitrat beruht. Hübl wendet diese Methode auf Platinbilder an, um braune Töne durch nachträgliches Tonen der gewöhnlichen grauschwarzen Platinbilder zu erzielen. Er benutzt: A. 10 g Urannitrat, 100 ccm Wasser und 10 ccm Essigsäure. B. Rothes Blutlaugensalz, gelöst 1 : 10. C. Rhodanammmonium, gelöst 1 : 2. Vor dem Gebrauche mischt man 1 Liter Wasser mit je 10 ccm dieser Lösungen, ohne sie aber vorher in concentrirtem Zustande zu mischen. Das reichlich gewaschene Platinbild (warm oder kalt entwickelt oder Auscopirprocess) wird darin unter Schaukeln gebadet, bis der braune Farbenton erreicht ist (Natriumsulfit anstatt des Rhodanammoniums wirkt energischer, ebenso Thiosinamin, dagegen wirkt Traubenzucker langsamer). Ammoniak nimmt die Braunfärbung ganz hinweg. Betreffs der Theorie dieses Verfahrens bemerkt Baron Hübl:

Mischt man ein Uransalz mit rothem Blutlaugensalz, so erhält man eine klare, im Dunkeln unverändert haltbare Lösung, die an und für sich ein Platinbild nicht zu verändern im Stande ist. Versetzt man aber diese Lösung mit einer reducirenden Substanz, der die Fähigkeit zukommt, das Ferricyankalium in Ferrocyankalium umzuwandeln, z. B. mit schwefliger Säure, Rhodanammon, Traubenzucker, Thiosinamin etc., so trübt sich nach einiger Zeit die Flüssigkeit und setzt einen zarten, braunrothen Niederschlag von Ferrocyanuran ab.

Eine solche Lösung wirkt dann auf das Platinbild ganz ähnlich einem physikalischen Silberverstärker, sie lagert auf die Zeichnung den braunrothen Niederschlag ab, modificirt also den kalten, schwarzen Ton in ein warmes Braun und wirkt gleichzeitig als Verstärker, wobei aber die tiefen Schatten reichlicher an Kraft zunehmen als die zarten Töne, daher die Brillanz des Bildes wesentlich gefördert wird.

Enthält das Papier derartige Substanzen, oder sind solche im Bilde abgelagert, so kann das einfache Uranbad tonen, besonders wenn die Temperatur desselben nicht zu niedrig ist und wenn man genügend lange Zeit wirken lässt. Rascher und sicherer gelangt man aber zum Ziele, wenn man dem Bade das entsprechende Reductionsmittel zusetzt.

Dass die Urantonung bei Platincopien thatsächlich in dieser Weise verläuft, lehrt ein einfacher Versuch: Wird ein mit Uran gefärbtes Bild mit verdünntem Ammoniak behandelt, so löst sich das Ferrocyanuran und man erhält wieder das

Digitized by Google

ursprüngliche, vollständig unveränderte Bild, was nicht möglich wäre, wenn Ferrocyanuran an die Stelle des Platins getreten wäre.

In ähnlicher Weise kann man mit Eisenbädern eine blaue Tonung der Platinbilder bewirken, nämlich: A. 10 g Ammoniakeisenalaun in 100 ccm Wasser mit 10 ccm Salzsäure versetzt. B. Ferricyankaliumlösung 1 : 10. C. Rhodanammoniumlösung 1 : 2. Man mischt 1 Liter Wasser mit 5 ccm A, 2 ccm B und 5 ccm C. Auch diese Färbung, welche auf der Bildung von Berlinerblau beruht, wird durch alkalische Waschwasser entfärbt (Hübl, Phot. Rundschau. 1894, S. 135).

Baron Albert von Rothschild in Wien stellte (1894) ausgezeichnet schöne Platinotypien (auf englischem Kalt-Entwickelungspapier) her, welche er mit Hübl's Urantonbad (mit Rhodanammonium) braun tont und nach dem Trocknen zwei bis dreimal mit Negativlack (sog. „Warmlack", welcher jedoch in diesem Falle auf das Papier kalt aufgetragen wird) lackirt: der Lack dringt ein, hebt die Tiefen und Halbtöne ganz enorm. so dass prächtige warmbraune Copien resultiren, welche mit Pigmentdrucken an Tiefe wetteifern können: diese Art von Bildern ist haltbar (im „Cameraclub" zu Weihnachten 1894 ausgestellt).

Verstärken von Platinbildern.

Dolland schlug eine neue Methode zur Verstärkung von Platinbildern (Februar 1894) vor; er erwähnt, dass feinzertheiltes Platin sehr stark verschiedene Gase condensirt, z. B. Wasserstoff. Das mit Wasserstoff gesättigte Platinschwarz wirkt dann reducirend auf Goldchloridlösung; Dolland meint, dass Platinbilder, welche durch mehrere Stunden einer Wasserstoff-Atmosphäre ausgesetzt wurden, auch wieder aus schwacher Kaliumplatinchlorür-Lösung metallisches Platin an jenen Stellen annehmen, wo sich Platinschwarz befand (Phot. Works. 1894, S. 97 und 104); auch sollen Platinbilder, mit Glycerin, dann Goldchloridlösung befeuchtet, Gold ins Platinbild niederschlagen (Brit. Journ. of Phot. 1894, S. 132).

Dolland badet auch die in gewöhnlicher Weise entwickelten und fertig gemachten einige Minuten in Wasser, legt sie auf eine Glasplatte, trocknet oberflächlich mittels Fliesspapier ab und bestreicht (mittels Pinsels) mit Glycerin. Hierauf giesst man einige Tropfen einer ungefähr 3 proc. Chlorgoldlösung auf und mischt beides schnell mit Hilfe eines weichen Kameelhaarpinsels. Sehr bald nimmt das Bild an

Digitized by Google

Kraft zu und erhält einen blauschwarzen Ton; während der ganzen Dauer des Tonens überfährt man die Oberfläche leicht und schnell mit dem Pinsel, um immer neue Chlorgold-Partikelchen mit dem Platinbilde in Berührung zu bringen und zu verhindern, dass die Weissen leiden. Sobald die gewünschte Kraft erlangt ist oder die hellsten Stellen des Bildes anfangen sich zu färben, spült man unter einer Brause gut ab. Das blosse Abwaschen wird nicht genügen, da nach mehreren Wochen die Weissen röthliche Färbung annehmen; man reducirt deshalb nach gutem Waschen der Copie alles noch anhängende Chlorgold durch Bestreichen mit verdünnter Metol-Pottasche zu Metall (Phot. Journal. 27. März 1894; Phot. Rundschau. 1894, S. 223; Phot. Corresp. 1894, S. 536).

Dr. E. Vogel hat schon vor längerer Zeit eine Verstärkung von Platinbildern mit verdünntem Eisenentwickler angegeben. Kurz exponirte und daher zu helle Platincopien auf Pizzighelli'schem Auscopirpapier können nach Baron Hübl durch Behandlung mit verdünntem Eisenoxalat-Entwickler allein gekräftigt werden, indem das im Bild vorhandene, nicht reducirte Platinsalz durch Einwirkung des Ferrooxalats reducirt wird und sich an den Bildstellen ablagert. Bei der Goldverstärkung wirkt Glycerin als reducirende Substanz im selben Sinne; ähnlich wirken Goldsalze mit verdünnter Oxalsäurelösung (Wiener Photogr. Blätter. 1894, S. 181).



Lichtpausen.

Eisenblauprocess.

Der Eisenblauprocess wird in Amerika in den meisten Ateliers für verschiedene Zwecke angewendet, so besonders zur Herstellung von Probedrucken und als Vorlagen für den Copirer, wie weit er durch Maskiren oder Nachdrucken gewisse Theile des Bildes zurückhalten oder hervorheben soll. Der gewöhnliche Blaudruck ist nun insofern für diesen Zweck ziemlich ungeeignet, als er ausserordentlich langsam copirt und daher die Bilder sehr lange zum Fertigwerden gebrauchen. Es wird daher meist der Himly'sche Process angewendet, der auf eine nachträgliche Entwicklung der Blaudrucke hinausläuft. Dieser Process soll sich in der Praxis ganz ausserordentlich bewähren und ein sehr rasches Herstellen von Blaudruckcopien erlauben. Das Verfahren, welches bei uns fast in Ver-

gessenheit gerathen ist, ist das folgende. Die empfindliche Eisenlösung besteht aus:

rothem Blutlaugensalze	8 Theile,
braunem citronens. Eisenoxydammoniak	10 „
Natriumferridoxalat	2 „
Wasser	60 „

Die Lösung wird filtrirt und hält sich einige Wochen gut. Die Präparation hat möglichst gleichmässig und nicht zu sparsam auf einem als passend gefundenen Papier stattzufinden. Man muss vor allen Dingen sich überzeugen, dass das Papier nicht zu durchlässig ist, damit das Bad nicht zu sehr in die Tiefe einsinkt. Man copirt jetzt in der bekannten Weise, doch nur so lange, bis ein schwaches Bild sichtbar ist, was selbst bei schlechtem Licht in kurzer Zeit erreicht werden kann und entwickelt jetzt in einer sehr schwachen Lösung von Eisenchlorid, welchem etwas Eisennitrat zugesetzt worden ist. Etwa 30 g beider Salze genügen für 10 Liter Entwicklungsflüssigkeit. In dieser Flüssigkeit bleiben die Blaudrucke bis sie eine intensiv dunkle Farbe von der gewünschten Tiefe angenommen haben. Die Weissen halten sich dabei vollständig klar. Hat man überentwickelt, so legt man die Abzüge in eine sehr schwache Lösung von Aetznatron oder Kali, bis die Weissen klar sind. Das Bild färbt sich hierbei grauviolett, gewinnt aber in verdünnter Salzsäure seine ursprüngliche tiefblaue Farbe wieder (Photogr. Times, Sept. 1894; Phot. Chronik 1894, S. 808).

Das Einsinken des Blaudruckes ins Papier kann man durch Zusatz von etwas Harzseife verhindern.

Den „Himly'schen Eisenblauprocess mit nachträglicher Ausentwicklung" beschreibt die Photogr. Times 1894, Sept. 28 (auch Photogr. Chronik 1894, Nr. 45, S. 808).

Copirprocess mit Gallussäure.

Nach Forrestier verfährt man behufs Copirens von Karten, Plänen etc. am besten in folgender Weise:

I.	Wasser	100 ccm,
	Eisenchlorid . .	10 g.
II.	Wasser . . .	100 ccm,
	Urannitrat . . .	10 g.

Beide Lösungen, welche im Vorrath angesetzt werden können, werden gemischt und dann in nachstehender Weise Papier damit präparirt. Der Bogen wird zunächst auf Wasser schwimmen gelassen (einige Augenblicke) dann mit der trockenen

Digitized by Google

Seite auf eine etwas kleinere Glasplatte gelegt, so dass der Rand ringsum etwa einen Centimeter überhängt und dann die gemischte Uran-Eisenlösung aufgegossen. Der Ueberguss muss mehrmals an allen Seiten ablaufen. Hierauf wird im Dunkeln getrocknet und unter dem Positiv so lange copirt, bis die gelbe Farbe des Papiers verschwunden ist (15 bis 20 Minuten Sonne genügen). Der Abdruck wird dann ausgewässert und dann in einer concentrirten Lösung von Gallussäure oder einer 2procentigen Lösung von Pyro entwickelt. Schliesslich wird gut gewaschen und getrocknet (St. Louis Photogr., Juli 1894; Photogr. Chronik 1894, S. 556).

Die Fabrik technischer Papiere von Arndt und Troost in Frankfurt a. M. bringt (1894) Lichtpauspiere in den Handel, welche weisse Linien auf dunkelbraunem Grunde geben und mit reinem Wasser fixirt werden; die Zusammensetzung ist noch unbekannt.

Carton.

Mit Bezug auf die neuerlich in Deutschland neu auftauchenden, patentirten waschbaren Cartons (s. Eder's Jahrbuch für 1894, S. 506) theilt Haberland mit (Phot. Mitth., Bd. 30, 1894, S. 366), dass solche Cartons von ihm bereits vor 20 Jahren benutzt worden waren; auch Christmann (Berlin) besitzt Bilder vom Jahre 1870, welche auf abwaschbarem Carton französischen Ursprungs aufgeklebt waren.

Glacé-Carton erhält man nach Dessauer mit Blanc fix und Schellacklösung; das Rissigwerden des Farbleimes wird verhindert durch Hinzufügen von $^1/_2$ Liter Wasser und 100 g Althäawurzel (als Decoct). Guten abwaschbaren Carton erhält man durch eine Mischung von 2 kg Schellacklösung, 1 kg schwach alkalisch reagirendes Aluminiumhydroxyd, Chromalaun (10 g gelöst in 150 ccm Wasser), $^1/_2$ Liter Leim-Lösung und 200 ccm Wasser. Der Brei wird aufgestrichen und getrocknet.

Firnisse und Lacke.

Im vorigen Jahrgang dieses „Jahrbuchs“ (S. 440) wurde der wässerige Firniss „Cristallos aqua vernis“ erwähnt; wir werden aufmerksam gemacht, dass derselbe französischen Ursprungs ist (Maison Christallos, Paris), Anthony's Preiscourant hat das Präparat ohne Angabe der Provenienz aufgenommen, wie dies in Amerika vielfach üblich.

Digitized by Google

Wässeriger Lack für Celluloïd-Films.

Im „Practical Photographer“ (1. Febr. 1894; der Photograph, 1894, S. 38) wird als Lack für Celluloïd-Negative empfohlen: 112 g weisser Schellack gelöst in 225 ccm Alkohol. 170 ccm Ammoniakflüssigkeit, 284 ccm kochendes Wasser und 5 ccm Glycerin. Man filtrirt, lässt absetzen und verwendet den Lack, welcher niemals ganz klar wird. Das Negativ wird darin noch nass (nach dem Fixiren und Waschen) gebadet und zum Trocknen aufgehängt. — Glasnegative können damit auch gefirnisst werden, jedoch sind für letzteren Zweck Spirituslacke vorzuziehen.

Positivlack für Papierbilder.

Eine Lösung von 20 g Dammar in 180 ccm Aceton und 150 ccm Rohcollodion dient zum Lackiren von positiven Copien. sowie zum Wasserdichtmachen von Papier (Anthony's phot. Bull., Juli 1894; Phot. Chronik 1894, S. 583).

Dr. J. Precht empfiehlt in der „Phot. Chronik“ (1894, S. 843) neuerdings den sogen Zaponlack als Negativlack für Gelatineplatten[1]). [Dieser Lack besteht aus Collodionwolle, Amylacetat und Aceton nebst Harzusatz, konnte aber bisher sich den Eingang in die Praxis hauptsächlich wegen des intensiven Geruches nicht verschaffen. E.].

Klebmittel: Aufziehen von Photographien.

In neuerer Zeit (1894) werden Kautschukblätter zum Aufziehen von Bildern empfohlen Solche Kautschukblätter werden von Paris, sowie von Elberfeld aus in den Handel gebracht. Zum Aufziehen legt man das zugeschnittene Stück Kautschuk auf ein nasses Stück Saugpappe, darüber das Bild und über alles ein Stück glattes Papier. Nun überfährt man mit einem mässig erwärmten Bügeleisen. Der Kautschuk haftet an der Rückseite des Bildes, während die Feuchtigkeit der Unterlage ein Zusammenkleben mit letzterer verhindert. Das Bild wird dann beschnitten, auf Carton gelegt und nochmals aufgebügelt. Das Bild ist in diesem Falle vollständig vor der schädlichen Einwirkung mancher Cartonpapiere geschützt; es ist jedoch schwer, das Bild sauber zu halten, da bei zu heissem Eisen der Kautschuk schmilzt. sich zusammenzieht, Falten im Bilde

1) Vergl. Eder's Jahrbuch für Phot. 1891, S. 493 und 1892, S. 385.

Digitized by Google

bewirkt und seitlich heraustritt (Treue, Photogr. Rundschau 1894, S. 185).

Ein Recept zur Bereitung eines Klebmittels, welches alle Eigenschaften des Gummi arabicum besitzen soll, theilt das Patentbureau von Otto Wolff in Dresden in Folgendem mit. Man koche 1 kg Leinsamen mit 8 kg Schwefelsäure und 10 Liter Wasser, filtrire das Decoct nach 3 bis 4 Stunden, füge das vierfache Volumen Alkohol hinzu, wasche und trockne den sich hierbei ergebenden Niederschlag. Das erhaltene Product ist amorph, farb- und geschmacklos und löst sich in Wasser wie wirkliches Gummi arabicum (Der Photograph, 1894, Nr. 36).

Klebmittel zur Befestigung von Papier auf Glas, Porzellan und Eisen.

Gummi arabicum	120 g,
Traganth, pulv.	30 g

werden, jedes für sich, mit wenig Wasser behandelt, bis die erstere Substanz gelöst, die zweite durch kräftiges Rühren in einen zähen Schleim verwandelt ist. Die Gummilösung wird zu dem Traganthschleim hinzugefügt, das Ganze durch Umrühren vermischt und hierauf durch feines Leinen filtrirt. Man mischt nun das Filtrat mit 120 g Glycerin, in welchem vorher 2,5 g Thymianöl (Thymol?) gelöst wurden und setzt endlich noch so viel destillirtes Wasser hinzu, dass das Volumen des fertigen Präparates 1 Liter beträgt. Dieses Klebmittel soll ausserordentlich fest haften und sich in wohlverschlossenen Flaschen sehr gut halten („Nouveaux Remèdes" durch Photogr. News, August 17, 1894).

Gewinnung des Silbers aus Rückständen.

Gewinnung von Silber aus den Rückständen s. hierüber Dr. Stiebel's Abhandlung, S. 17, ferner A. Lainer, Phot. Corresp. 1894.

Photoskulptur.

Ueber Poetschke's Photoskulptur erstattete Eder einen längeren Bericht in Phot. Corresp. 1894, S. 164.

Digitized by Google

Colorirte Photographien.

Ueber nachträgliches Färben von Aristo-Bildern, s. S. 14.

Eiweissfarben zum Coloriren.

In neuerer Zeit kommen von mehreren Fabriken gute Eiweissfarben in den Handel, welche zum Coloriren von Photographien dienen. Joë verreibt die feinen Farbpulver in einer Mischung von 100 ccm filtrirtem Eiweiss, 5 g kohlens. Ammoniak, 3 ccm Glycerin, 4 ccm Ammoniak und 25 ccm Wasser (Phot. Wochenbl. 1894, S. 106). Duchochois schlägt das frische Eiweiss zu Schnee, lässt absetzen und mischt nun 100 g Eiweiss, 5 g Chlorammonium, 5 g Glycerin, 4 Tropfen Ammoniak und 25 ccm destill. Wasser, womit die Farben verrieben und auf Glasplatten oder Tuschnäpfchen eingetrocknet werden (Bull. d. l'Ann. Belge de Phot., Oct. 1893; Photogr. Wochenbl. 1894, S. 101).

J. Klary in Paris bringt farbige, hübsch colorirte Bilder in den Handel, welche mit dem Namen „Chromophotophane" bezeichnet werden; es werden auch Farbenkästchen mit Gebrauchsanweisung verkauft (in Wien durch B. Wachtl).

Dieses Verfahren zum Coloriren von nicht transparent gemachten Photographien auf Papier wurde von Charles Klary in Paris in Deutschland patentirt (No. 78073 vom 11. April 1893 ab). Klary's Verfahren bezweckt beim Coloriren der Papierbilder von rückwärts, das Transparentmachen derselben zu vermeiden, indem er auf der Rückseite Farben aufträgt, welche leicht das Papier durchdringen. Er benützt zu dem Zwecke Anilinfarben, welche in Wasser oder Alkohol, erforderlichenfalls unter Zusatz von Essigsäure, gelöst und mit Alkohol oder einem Gemisch von Alkohol und Essigsäure verdünnt werden.

Ueber Anfertigung und Uebermalung von Photographien auf Elfenbein schreibt J. v. Norath in der Deutschen Photographen-Zeitung 1894, Nr. 15 und 16.

Das „Coloriren von Laternenbildern und Diapositiven" beschreibt Geo. M. Hopkins (im „Scientific American. Photogr. News" 1894, April 6. und „Der Photograph" 1894, Nr. 17, S. 60, York, Schwartz). Bei demselben werden die Farben auf einer besonderen Deckplatte aufgetragen. Als solche benutzt man eine alte ausfixirte alaunirte Trockenplatte oder ein verdorbenes Negativ, von welchem das Bild durch einen Abschwächer entfernt wurde.

Digitized by Google

Man könnte hierzu auch reine Glasplatten mit Gelatine überziehen, trocknen mit Alaun, härten und auswaschen.

Zum Coloriren legt man das Diapositiv mit der Glasseite an die Glasseite der trockenen Farbplatte und befeuchtet die Gelatineseite der letzteren mit einem Pinsel schwach, worauf man mit dem Auftragen der Farben auf dieselbe beginnen kann. Zum Malen bedient man sich der präparirten Anilin-Lasurfarben, wie sie zum Uebermalen der Papierbilder in den Handel gebracht werden.

Nach beendigtem Coloriren trennt man die beiden Platten, lässt die Farbplatte trocknen und vereinigt dann beide wieder, diesmal aber Schicht auf Schicht in bekannter Weise.

Will man ein Collodion-Glasbild ohne Verwendung einer besonderen Farbplatte, also direct so übermalen, so überzieht man die Schicht dünn mit Gelatine, alaunirt etc., wie angegeben.

Ivorytypien[1]) sind colorirte Photographien, welche sich, wie der Practical Photographer 1894, Jan. 1, mittheilt, jetzt in Amerika einzuführen beginnen. Nach denselben Quellen wird zunächst eine Copie auf Salzpapier hergestellt, welche sehr dunkel sein muss. Diese wird in gewöhnlicher Weise fixirt, gewaschen und in noch feuchtem Zustande an den vier Ecken auf einer Glasplatte (mit Leim) befestigt, wobei sich der Druck nach dem Trocknen gerade zieht. Man colorirt jetzt denselben in kräftigen Tönen mit Lasurfarben, schneidet ihn nach vollendeter Uebermalung los und klebt ihn mit der Bildseite von neuem auf eine Glasplatte. Das Klebemittel für diesen Zweck besteht aus:

Weisses Wachs . . .	6 Theile,
Damarharz	1 Theil,
Canadabalsam	1 „

Die Glasplatte wird stark erwärmt, etwas von dem erwärmten Klebemittel aufgegossen, die Copie bildabwärts aufgelegt und mit einem Quetscher oder einer Walze gut angedrückt.

Jetzt stellt man einen zweiten Abzug (auf Salzpapier?) her, der in normaler Weise copirt und ebenfalls mit leichten Tönen sehr schwach lasirt wird. Dieser zweite Abzug wird nicht durchsichtig gemacht, sondern dient nur als Hintergrund für den ersten Abzug.

Man umklebt den auf dem Glase befindlichen Abzug auf der Papierseite rings mit Rändern und befestigt hierauf den zweiten Abzug, so dass dieser etwa 3 mm von dem ersten Bilde entfernt ist.

1) Siehe auch Phot. Chronik, 1894, Nr. 11, S 173.

Digitized by Google

Wird das Bild durch das Glas betrachtet, so erscheint es besonders weich und zart, da der weisse Grund und die Conturen des zweiten Bildes durch den ersten durchsichtigen Abzug hindurchschimmern (vergl. auch Rockwood's Ivorytypes in Photogr. News. 1893, Nr. 1814, S. 359).

Ein neues chromophotographisches Verfahren beschreibt N. Decker (Phot. Chronik 1894, Nr. 24), aus „Developer“ 1894, Nr. 75, bei dessen Anwendung das zweite Convexglas entbehrlich und das Bild überhaupt haltbarer wird, als bei dem alten Verfahren. Man klebt demnach das Bild auf ein Convexglas auf, reibt es auf der Rückseite mit Glas oder Schmirgelpapier ab und macht es durchsichtig; anstatt nun aber das Bild direct zu coloriren, taucht man es schnell in geschmolzenes Paraffin und trägt nach dem Trocknen auf diese Paraffinschicht alle diejenigen Theile des Bildes, welche bestimmte Contouren besitzen, mit Oelfarben auf. Hierauf wird das Ganze wiederum in Paraffin getaucht und auf der nunmehr entstandenen Schicht colorirt man den Rest. Schliesslich wird das Bild abermals rasch in geschmolzenes Paraffin eingetaucht.

Ein anderes Verfahren zur Herstellung „blauer Diapositive“ unter Anwendung alter verdorbener Trockenplatten beschreibt A. Schmidt in Briesenhorst („Der Photograph“ 1894, Nr. 18, S. 63). Aus alten Platten wird durch Baden in der Fixirnatronlösung alles Silber entfernt und die Platten tüchtig gewaschen. Diese Platten werden nun lichtempfindlich gemacht in folgender Mischung:

Man löst 4 g citronenaures Eisenoxydammoniak und
$1^1/_2$ g Citronensäure in 22 ccm Wasser
oder: 5 g citronensaures Eisenoxydammoniak
in 20 ccm Wasser,
dann löst man in einer andern Flasche
3 g rothes Blutlaugensalz
in 20 ccm Wasser,

mischt kurz vor dem Gebrauche von beiden Flüssigkeiten gleiche Mengen, filtrirt und setzt von einer Lösung (Oxalsäure in Wasser (3 Proc.) ein wenig hinzu, um eine intensivere Blaufärbung zu erzielen. In dieser Lösung badet man die ausfixirten Gelatineplatten 5—8 Minuten lang, lässt abtropfen und vor Staub geschützt trocknen (Schnauss empfiehlt statt obiger Lösung 7 Eisenchlorid, 7 rothes Blutlaugensalz, 7 Oxalsaures Ammoniak und 100 Wasser zu nehmen).

Digitized by Google

Die Belichtung dauert fast viermal so lange als bei Celloïdin-Papier und muss das Bild grünlich auf graugelbem Grunde sichtbar sein. Nun legt man die Platte in Wasser, wo sich ein blaues Bild entwickelt. Nachdem dasselbe getrocknet und lackirt ist, wird es montirt und ans Fenster gehangen.

Ein sehr ähnliches Verfahren wurde im „American. Journal“ 1894, Januarheft, und in der Photogr. Chronik 1894, Nr. 8 beschrieben. „Es ist jedoch nicht rathsam“, heisst es daselbst, „bereits entwickelte Platten für den gedachten Zweck zu verwenden, weil die Schicht nie mehr so gleichmässig wird, als bei neu und eigens für diesen Zweck gegossenen Platten etc.“

Zaubermalerei-Bilder von Carl Radler und Fidelius Tschofen in Wien (D. R.-Patent Nr. 78224; Allgem. Anz. f. Druckereien 1894, Nr. 47). Die Zaubermalerei-Bilder bestehen aus zwei auf einander geklebten Papieren, von denen das eine farbendurchlässig ist, während die Farben selbst dazwischen angeordnet werden, daher von aussen kaum sichtbar sind und eignen sich als Beschäftigungsmittel für die Jugend etc.

Das vordere (Wasser durchlässige) Papier zeigt nur die Contouren des Bildes, innerhalb welcher die Farben beim Uebermalen mit Pinsel und Wasser durch Lösung zum Vorschein kommen; das rückwärtige Papier dient zur Maskirung der Farben und zur Versteifung für den Fall, dass die Bilder ausgeschnitten werden sollen.

Das Verfahren der Herstellung dieser Bilder besteht darin, dass man ein schwach geleimtes Papier (z. B. Seidenpapier) einseitig mit der Zeichnung des Bildes (in Schwarz) versieht und jenseitig die entsprechenden Farben so aufbringt oder aufdruckt, dass sie beim vorderseitigen Uebermalen mit Wasser sich lösen und zum Vorschein kommen. Als bunte Farben eignen sich alle leicht in Wasser löslichen, giftfreien Farben; man reibt sie mit Leinölfirniss ($^2/_3$ zu $^1/_3$) gut an und druckt ziemlich mager, von nicht zu nassem Steine, damit die Farben nicht schon beim Druck ins Wasser gehen und durchschlagen.

Sind vorne die Contouren und rückwärts auf demselben Blatte die Farben angebracht, so deckt man diese am besten mit einem Blatte, dessen den Farben zugekehrte Seite eine dunkle Farbe (Ultramarin oder Indigo) besitzt, da dann die Farben weniger durchschimmern. Zum Zusammenkleben dient dicke Leimlösung oder auch gefärbter zäher Firniss (vergl. das ähnliche Verfahren von Klary).

Digitized by Google

Photographie in natürlichen Farben.

Ueber „die Darstellung der natürlichen Farben durch Photographie“ publicirte Krone in Dresden (Weimar 1894).

Ueber Photographie in natürlichen Farben sind mehrfach Publicationen erschienen, insbesondere von E. Valenta (Halle a. S., 1894), ferner stellte Dr. Neuhauss in Berlin sehr schöne Photochromien nach Lippmann's Princip her und ging hierbei von Valenta's Publicationen aus. Siehe auch Dr. Neuhauss, S. 186 dieses Jahrbuchs.

Ueber die Herstellung von photographischen Platten für Photochromie schreibt E. Valenta (Phot. Corresp. 1894): „Prof. G. Lippmann stellt als erste Bedingung für das Gelingen seiner Versuche „Continuität der Schicht bei den verwendeten Platten“ auf. Wenn überhaupt Farben zu Stande kommen sollen, dann muss der Durchmesser des Kornes des Silberniederschlages klein sein. Diese Bedingung wird bei Bromsilbergelatine-Platten dadurch erreicht, dass man bei der Emulsionsbereitung das Silbernitrat in Gelatinelösung gelöst, mit dem ebenfalls in Gelatinelösung aufgelösten Haloïdsalze, in diesem Falle Bromkalium oder Bromammonium, bei möglichst niederer Temperatur mischt und die Emulsion möglichst rasch vergiesst, wie ich es in dieser Zeitschrift zuerst beschrieben habe.[1]) Diese Emulsionen geben sehr schöne Farbenresultate, sind aber gegenüber reifen Bromsilbergelatine-Emulsionen sehr unempfindlich und erfordern infolge dessen bei Aufnahmen in der Camera sehr lange Belichtungszeiten; es wäre daher die Aufgabe der Photochemiker, diesen Uebelstand zu beheben, wozu auch bereits von verschiedenen Seiten Versuche gemacht worden sind.[2]) Ich beschäftige mich schon geraume Zeit mit dem Studium dieses Gegenstandes und habe, um mir klar zu werden, wie weit eine Hebung der Empfindlichkeit meiner Bromsilbergelatine-Emulsion durch einen Reifungsprocess, ohne der Brillanz der Farben zu schaden möglich ist, an der Hand des Sensitometers Versuche angestellt, deren Resultate ich im Folgenden mittheile: „Mischt man, entsprechend der von mir zuerst (1892) in der Phot. Corresp. beschriebenen Vorschrift eine Lösung von 10 g Gelatine, 5 g

1) Siehe Phot. Corresp. 1892, S. 432.

2) Eine zusammenfassende Schilderung des gegenwärtigen Standes der Photographie in natürlichen Farben nach Lippmann, sowie die Beschreibung der von mir unternommenen Versuche auf diesem Gebiete werde ich demnächst in einer bei W. Knapp in Halle erscheinenden Broschüre: „Die Photographie in natürlichen Farben“, geben.

Digitized by Google

Bromkalium und 300 ccm Wasser bei ca. 38 Grad C. mit einer solchen von 10 g Gelatine, 6 g Silbernitrat und 300 ccm Wasser, so erhält man eine in dünnen Schichten fast klare und ganz schwach opalisirende Flüssigkeit, welche das Bromsilber in so fein vertheiltem Zustande enthält, dass man eher von einer Lösung als von einer Emulsion sprechen könnte. Diese Lösung gibt, wenn man die damit 5 Minuten nach dem Mischen gegossenen und nach dem Erstarren gewaschenen Platten im Warnerke'schen Sensitometer durch 5 Minuten der Einwirkung des Lichtes eines Siemens'schen 50 Kerzenbrenners, welcher 50 cm vom Sensitometer entfernt aufgestellt wurde, aussetzt, kaum einen Grad Sensitometeranzeige; man erhält aber bei entsprechender Behandlung mit Farbensensibilisatoren, mit Hilfe derselben Emulsion, Platten, welche eine sehr brillante Farbenwiedergabe ermöglichen. Ich habe nun diese Emulsion einem Reifungsprocesse durch Digeriren in der Wärme unterzogen und gefunden, dass die Reifung schon ziemlich rasch vorschreitet, wenn man die Emulsion bei der niederen Temperatur von 38 Grad C. im Wasser digerirt; man erhält bei dieser Behandlung schon nach Verlauf von einer halben Stunde Emulsionen, welche wohl noch die Farbenwiedergabe ermöglichen, bei denen aber das Blau des Spectrumbildes nicht mehr gut wiedergegeben wird. Auch erscheinen sämmtliche Farben nicht mehr so brillant, als wenn die Emulsion sofort nach dem Mischen in völlig unreifem Zustande vergossen worden wäre. Als Sensibilisator, welcher die Empfindlichkeit der Platten wesentlich erhöht, wirkt das Natriumsulfit, wenn man einer auf die angegebene Art bereiteten Bromsilbergelatine-Emulsion pro 300 ccm 1 g Natriumsulfit zusetzt und ganz kurze Zeit damit digerirt, so ist die Emulsion zwar klar geblieben, aber die mit derselben hergestellten Platten zeigen fast die doppelte Empfindlichkeit gegenüber jenen, welche ohne diesen Zusatz hergestellt worden sind. Man hat also in dem Natriumsulfit ein Mittel, die Empfindlichkeit der Gelatineplatten für den Lippmann'schen Process etwas, wenn auch nicht sehr bedeutend, zu erhöhen, ohne eine Vergröberung des Kornes herbeizuführen. Ich habe endlich den Einfluss studirt, welchen ein Zusatz von Natriumsulfit beim Reifen der Emulsion unter den oben angeführten Umständen hervorbringt. Zu dem Zwecke habe ich auf die oben beschriebene Art eine Emulsion hergestellt, deren Empfindlichkeit sehr gering war und diese in der angegebenen Weise unter Zusatz von 1 g Natriumsulfit auf 300 ccm Emulsion bei 38 Grad C. reifen lassen. Es wurden Proben nach 5, 15, 30 Minuten, 1 und 2 Stunden gezogen,

Digitized by Google

und zeigte es sich, dass dieser Zusatz verzögernd auf die Vergröberung des Kornes einwirkt. Die Platten mit der fünf Minuten gereiften Emulsion ergaben eine Sensitometeranzeige von 4 Grad W.[1]), während nach einer Stunde bereits 18 Grad W. erreicht waren. Bei den Versuchen, mit Hilfe des Spectrographen farbige Bilder zu erzielen, zeigte es sich, dass die Emulsion, welche 5. 15 und 30 Minuten reifte, noch brauchbar war, während bei der gleichen Emulsion, welche ohne einen Natriumsulfit-Zusatz reifen gelassen worden war, die Brillanz der Farben bereits wesentlich gelitten hatte, weil das Korn schon zu grob war. Ich will zum Schlusse noch die vorläufige Mittheilung anfügen, dass ich mit Chlorbromsilber-Emulsionen, welche mit überschüssigem löslichen Chlorid hergestellt waren, sehr schöne Effecte bei der Herstellung von Photochromien (Spectren) erzielt habe, wobei die Belichtungszeit etwas kürzer als bei reinem Bromsilber war und die Wirkung der Farbensensibilisatoren besser zur Geltung gelangte."

Ueber Quecksilbercassetten und Apparate zur Herstellung von Photographien in natürlichen Farben schreibt E. Valenta (Phot. Corresp. 1894): „Im Anschlusse an meine früheren Publicationen über die Photochromie nach dem Systeme Lippmann's[2]) gebe ich im Folgenden eine kurze Beschreibung der von mir für diese Zwecke construirten Quecksilbercassette und der Anordnung der Apparate, deren ich mich zur Aufnahme farbiger Spectrumbilder bediene, wie ich selbe ausführlich im II. Bande der Encyklopädie der Photographie[3]) beschrieb.

Zur Herstellung von Spectrumbildern bediente ich mich des kleinen Steinheil'schen Spectrographen à vision directe (Fig. 146), welcher an Stelle der gewöhnlichen Cassette mit der weiter unten beschriebenen versehen war. Als Lichtquelle diente entweder Sonnenlicht, das mit Hilfe eines Heliostaten und einer Sammellinse auf den Spalt des Spectrographen concentrirt wurde, oder elektrisches Bogenlicht, in welch letzterem Falle ich eine Bogenlampe (sogenannte Projectionslampe, Helligkeit ca. 4000 Kerzen) benützte, welche Anwendung aus der Fig. 147 zu ersehen ist. Die von mir construirte Cassette, Fig. 148 und 149[4]), besteht aus einem hölzernen Kästchen,

1) Unter Beobachtung des Eingangs erwähnten Modus mit dem Siemensbrenner als Lichtquelle.

2) S. Phot. Corresp. 1893.

3 E. Valenta: „Die Photographie in natürlichen Farben" (1894, Knapp, Halle a. S.).

4) Wanaus in Wien erzeugt solche Cassetten nach Valenta's Angaben; dieselben können für gewöhnliche photographische Cameras zum Zwecke der Herstellung von Photochromien verwendet werden.

Digitized by Google

welches einerseits einen Schieber, andererseits einen aufklappbaren Deckel besitzt, durch welch letzteren der eiserne Rahmen, der die Platte und das Quecksilber enthält, leicht eingesetzt

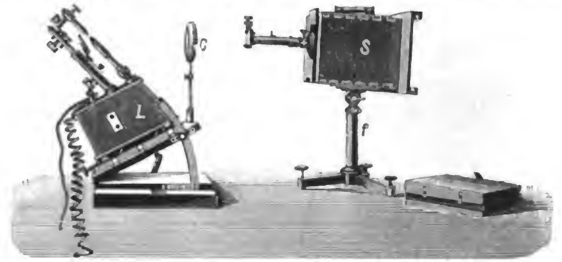


Fig. 147.

werden kann. Dieser letztere Theil des Apparates ist mit einer Rückplatte *R* versehen, welche auf 2 mm ausgehöhlt und zur Aufnahme des Quecksilbers bestimmt ist. Die Platte be-



Fig. 148.

sitzt Kautschukdichtungen und wird mittels des eisernen Rahmens *D* und zweier Federn $K K_1$ an die empfindliche Schicht der Bromsilbergelatine-Platte angepresst. Die eiserne Rückplatte ist an zwei Stellen durchbohrt und dienen die

Digitized by Google

Löcher $S S_1$, welche mittels Eisenschrauben verschliessbar sind, zum Einfüllen des Quecksilbers. Die Handhabung der Cassette ist eine sehr einfache. Die lichtempfindliche Platte wird auf die Kautschukdichtung des Rahmens, Schicht nach oben, gelegt und hierauf die Rückenplatte eingesetzt, welche mittels der mit Federn versehenen Hebel $K K_1$ an dieselbe angedrückt wird. Hierauf wird das Quecksilber eingefüllt und der Apparat nach Verschliessung der Füllöffnungen in das Holzkästchen gelegt, welches mit Nuten wie eine gewöhnliche Cassette versehen ist und an Stelle einer solchen sowohl am Steinheil'schen Spectrographen als auch an einer geeigneten Landschaftscamera angebracht werden kann.

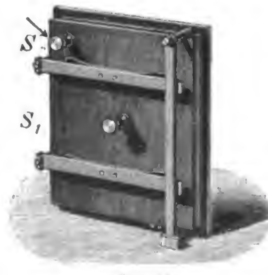


Fig. 149.

Die Exposition dauert bei Anwendung von Sonnenlicht und einer Spaltöffnung des Spectrographen von ca. 0.3 mm $^1/_2$ — 3 Minuten, während dieselbe bei weit geöffnetem Spalte und Anwendung einer Sammellinse auf 10 — 14 Secunden herabgedrückt werden kann.

Ueber die Theorie der Photographie der einfachen und zusammengesetzten Farben mittels der Methode der Interferenzen veröffentlicht G. Lippmann in dem Comptes rendus 118, S. 92 (1894) eine Abhandlung. Unter der Annahme, dass nach der von ihm herrührenden Methode in dem Bilde spiegelnde Schichten erhalten werden, die proportional der Schwingungsenergie an den verschiedenen Stellen sich ausbilden, gibt Lippmann zuerst unter der Voraussetzung homogenen, sodann unter der heterogenen Lichtes die Rechnungen, welche die Intensität des reflectirten Lichtes verschiedener Wellenlängen zu ermitteln gestatten, wenn weisses Licht einfällt. Es ergibt sich allgemein, dass die Interferenzfarbe erster Ordnung mit der Farbe des Lichtes übereinstimmt, welches den Eindruck hervorgebracht hat, wie es auch die Erfahrung gezeigt hat. Neben der analytischen Entwickelung wird noch eine graphische, auf einer Bemerkung von Cornu beruhende Methode gegeben (s. auch Zeitschrift für physik. Chemie 1894, S. 710).

Digitized by Google

Ueber Photographie in natürlichen Farben, insbesondere über Lippmann's Process, findet sich eine ausführliche Zusammenstellung in einem Artikel von Wall (Phot. News 1894, S. 394).

Gebr. Lumière's Untersuchungen über die Lippmann'sche Methode der Parbenphotographie. In einer Mittheilung an die Lyoner Akademie geben die Gebr. Lumière einen zusammenfassenden Bericht über die von ihnen angestellten Untersuchungen über die practische Anwendung von Lippmann's Interferenz-Methode der Farbenphotographie. Kurz resumirt enthält diese Mittheilung Angaben über den Ersatz der verhältnissmässig undurchsichtigen und unempfindlichen Albuminemulsion durch die vollständig transparente Bromsilbergelatine-Emulsion, die Farbensensibilisirung mittels Methylviolett und Erythrosin und das Zurückdrängen der Blauwirkung vermittelst eines Pikrinsäurefilters. Durch die Anordnung soll eine der optischen Farbenwirkung vollkommen entsprechende photographische Farbenwirkung erzielt werden. Ferner wird der bedeutende Einfluss der Feuchtigkeit auf die Empfindlichkeit der Emulsionsschicht untersucht. Die Platten sollen bei einer constanten Lufttemperatur von 25 Grad C. getrocknet werden. Zwecks Erhaltung dieser gleichmässigen Temperatur sind besondere Vorkehrungen nöthig. Ferner sind in der Anordnung des Quecksilberspiegels und in der Zusammensetzung des Entwicklers geeignete Modificationen getroffen; doch werden Einzelnheiten darüber nicht gegeben. Die Bilder werden mit Quecksilberchlorid und darauf folgender Entwickelung verstärkt und schliesslich mit schwarzem Firniss auf der Rückseite gedeckt und unter einem Prisma von bedeutend stumpferem Winkel, als bisher üblich, montirt (Brit. Journ.; Phot. Mitth. Bd. 31, S. 191).

Die Verbesserungen der Farbenphotographie durch die Gebr. Lumière. Die Gebr. Lumière erheben in einen Berichte an die Gesellschaft für Landwirthschaft, Wissenschaft und Industrie in Lyon den Anspruch, folgende Vervollkommnungen in die Lippmann'sche Interferenzmethode eingeführt zu haben:

1. Verbesserung der empfindlichen Schicht durch Einführung von durchsichtiger Bromgelatine.

2. Vervollkommnung des Orthochromatismus durch Zusatz von geeigneten Farbstoffen (Methylviolett und Erythrosin) zur Emulsion und Anbringung eines Strahlenfilters aus Pikrinsäurelösung vor dem Objectiv. Hierdurch ist es ihnen gelungen,

Digitized by Google

eine Reducirbarkeitscurve des Silbersalzes zu erhalten, die fast identisch ist mit derjenigen, die vom Auge wahrgenommen wird. Sie haben auf diese Weise den Orthochromatismus der Platte fast zu einem vollkommenen gemacht, so dass es möglich war, die Farben naturgetreu und auch das Weiss ganz rein wiederzugeben.

3. Verbesserung der Methode des Trocknens der Platten.

4. Modification der Construction der Quecksilbercassetten.

5. Anwendung einer Mischung von Pyrogallol mit Bromkalium zum Entwickeln oder einer Lösung von Kupferchlorür zu gleichem Zwecke.

6. Vermehrung der Brillanz der Bilder durch verschiedene Verstärkungen mittels Sublimat und abermalige Entwickelung[1]).

7. Vermehrung der Brillanz des Bildes durch Unterdrückung des durch die Gelatineschicht reflectirten Lichtes, indem hierzu ein Prisma von sehr geringem Winkel mit Canadabalsam auf das Bild geklebt und die Rückseite desselben mit schwarzem Firniss bestrichen wird (Liesegang's Archiv 1894, 1. Juli, S. 216).

Farbige Projectionsbilder, Stereochromoskop; Jolly's Methode mit dreifarbigem Raster.

Das Ives'sche Photochromoskop, welches darin besteht, dass drei farbige Diapositive zu einem optischen Mischfarbenbilde vereinigt werden, wurde bereits mehrmals ausführlich in diesen „Jahrbüchern“ beschrieben. — Unter den Illustrationstafeln ist ein Abdruck der drei verschiedenen Farbenbilder beigegeben, welche das Aussehen der Diapositive veranschaulichen.

Stereochromoskop.

Nachet in Paris construirte einen Apparat, welcher mittels dreier farbiger Diapositive ein Bild in natürlichen Farben stereoskopisch zeigt und den er Stereochromoskop nennt. Das Princip dieses Apparates ist dasselbe, wie das Photochromoskop von Ives (s. Jahrbuch f. 1894, S. 215). Es sind bei Nachet's Apparat zwei stereoskopische Aufnahmen erforderlich, welche nach dem Principe des Dreifarbendruckes hergestellt sind. Denkt man sich das eine Bild mit der rothen, das zweite mit der blauen Scheibe bedeckt in ein Stereoskop gesteckt, so wird man beim Durchblicken einen

1) Diese Verbesserung wurde zuerst von E. Valenta in der „Photographischen Correspondenz“ publicirt.

Digitized by Google

zweifarbigen Lichteindruck empfangen. Das dritte Bild ist grün und ist am Boden des Stereoskops angebracht, der einen entsprechenden Ausschnitt dafür erhält, so dass das mit einer grünen Scheibe bedeckte Bild von unten durch einen Spiegel erleuchtet werden kann. Es handelt sich nun darum, dieses Bild in die Oculare zu werfen, und dazu dient eine unbelegte Spiegelglasscheibe, die hinter den Ocularen unter 45 Grad gegen den Boden angebracht ist. Man sieht auf dieser Spiegelplatte das grüne Bild mit beiden Augen, während man durch dieselbe unverändert mit dem einen Auge das rothe, mit dem andern das blaue Bild sieht. Die Bilder sollen lichtstärker als bei Ives' Apparat sein (?), weil sie boi letzterem eine dreifache Reflexion durchzumachen haben (Phot. Wochenbl. 1894. S. 213; aus Moniteur de Phot. 1894, S. 135).

[Der Verfasser sah in Paris das Nachet'sche Stereochromoskop, welches recht hübsche Resultate gab, ohne die Lebhaftigkeit der Ives'schen Darstellungen zu erreichen. Das Spiegelglas, welches unter 45 Grad geneigt ist und sowohl als Reflector als auch zur Durchsicht bestimmt ist, wird von Nachet sehr schwach verplatinirt (!), so dass das Glas sehr transparent und doch viel stärker spiegelnd als gewöhnliches Glas ist. E.]

Ueber Nachet's Stereochromoskop s. auch Phot. Corresp. 1894, S. 532 (mit Figur).

Auch Karl Zink in Gotha construirt einen analogen Apparat, den er „Photopolychromoskop“ nennt. Er geht gleichfalls vom Ives'schen „Photochromoskop“ aus, bringt hinter den drei Diapositiven entsprechend rothe, grüne und blauviolette Gläser an (ebenso wie Ives) und vereinigt diese Dreifarben-Diapositive zu einem polychromen Diapositiv. Sein Apparat ist einfacher als der Ives'sche, indem er die Zahl der Spiegelungen auf drei herabmindert (Deutsche Photographen-Zeitung Bd. 19, S. 67).

Projectionswesen.

Reynaud in Paris hat seine Versuche[1]) zur Projection von stroboskopischen Bildern fortgesetzt; das von ihm „Praxinoskop“ bestehende Instrument projicirt Serienbilder, welche in entsprechender Reihenfolge auf einem Streifen Celluloïd angebracht sind (sogen. „Théatre optique“. Die Anwendung des Praxinoskops ist in Dillaye's „Les nouveautes photogr.“ (Paris 1894, S. 209) genauer beschrieben (mit Figuren).

1) S. Eder's Ausf. Handb. d. Photog. Bd. I, Abth. II, S. 595.

Ueber vielfarbige Projection s. Wall, S. 34.

Prof. Jolly's Verfahren: Photographien in natürlichen Farben mittels einer Aufnahme durch dreifarbige Raster darzustellen. Nach dessen Mittheilungen in der Photogr. Times 23. Nov. 1894 etc. (auch Photogr. Chronik 1895, Heft 1 und Photogr. Wochenbl 1895. Heft 2) ist es möglich, auf einer gewöhnlichen Bromsilberplatte mit Hilfe einer einzigen Aufnahme ein in der Durchsicht gefärbtes Positiv zu erzeugen, dessen Farben der Natur sehr nahe kommen. Zu diesem Zwecke ist eine Glasscheibe, ähnlich einer Rasterplatte für Autotypie, mit durchsichtigen, jedoch farbigen Strichen (9 Linien per 1 mm) versehen, derart, dass die ganze Platte in aufeinander folgende schmale Abschnitte zerfällt, die in den drei Grundfarben gefärbt sind.

Der eine Strich ist so gefärbt, dass er das Licht absorbirt, welches die rothempfindlichen Nerven des Auges erregt, der andere Strich ist so gefärbt, dass er die grünempfindlichen Nerven erregenden Strahlen auslöscht und der dritte in der gleichen Weise in Bezug auf die blauviolettempfindlichen Strahlen.

Als für diesen Zweck passende Farben sind Chrysoïdinorange für Roth, eine Mischung von Aethylgrün und Chrysoïdinorange für Grün und Wasserblau für Blau gewählt worden. Die so vorbereitete Scheibe lässt also an keiner Stelle weisses Licht durch, doch nebeneinander abwechselnd blaues, grünes und rothes Licht.

Presst man diese Platte mit der gefärbten Seite gegen eine Trockenplatte und belichtet dieses Plattenpaar im Contact, so wird sich durch die gestreifte Farbenplatte hindurch der Gegenstand auf der Trockenplatte photographiren, und zwar derartig, dass beispielsweise alle in der Natur rothen Theile nur auf denjenigen Stellen sich abbilden können, welche von den rothen Linien des Rasters bedeckt sind etc. und ebenso für die anderen Farben.

Wenn man jetzt von dem so gewonnenen Negative ein Diapositiv erzeugt und dieses durch eine Platte hindurch betrachtet, welche ebenfalls strichweise roth, grün und blauviolett gefärbt ist, so müssen die Gegenstände, falls die farbige Platte richtig gegen das Diapositiv orientirt ist, in den natürlichen Farben erscheinen.

Man kann an Stelle der farbigen liniirten Scheibe auch eine farbig punktirte Scheibe mit regel- oder unregelmässiger Punktirung anwenden. Dies ist das Princip des neuen Jolly-schen Processes.

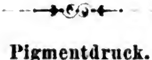
Digitized by Google

Theorie der indirecten polychromen Reproduction.

Abney's Versuche bestätigen neuerdings die Richtigkeit der Young-Helmholtz'schen Theorie der Farbenempfindung, nach welchen die drei Hauptfarben Roth, Grün und Violett sind (Phot. Work 1894, S. 228).

Ueber Naturfarbendruck (Dreifarbendruck) siehe Wall, S. 36.

Ueber die Möglichkeit, Edison's Kinetoskop zur Photographie in natürlichen Farben auszunutzen s. Vidal, S. 269.



Pigmentdruck.

Kohledruck (Pigmentdruck).

Ueber Pigmentdruck erschien ein kleines Buch von Wall „Charbon Printing" (London, Hagell, Watson & Co. 1894).

Ueber ein verbessertes Pigmentpapier s. White, S. 193.

Die Wirkung des Lichtes auf Pigmentpapier setzt sich, wie bekannt, beim Aufbewahren der belichteten Copien selbst in völliger Dunkelheit fort; man macht von dieser Thatsache Gebrauch, um zu kurz copirte Pigmentbilder zu retten. Foxlee hat experimentell nachgewiesen, dass diese Wirkung von der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft abhängig ist; in völlig trockener Luft bleibt sie gänzlich aus[1]). Foxlee machte von sechs Negativen eine Reihe von Abzügen auf einem Stück Pigmentpapier und copirte nur halb so lange als nöthig gewesen wäre. Dann schnitt er das Papier in sechs Theile, von denen jeder ein vollständiges Bild darstellte. Ein Bild wurde sofort entwickelt und war natürlicherweise unterexponirt. Die anderen Abzüge brachte er in feuchte Luft von 30 Grad Wärme. Nach einer Stunde entwickelte er einen davon und fand ihn überexponirt; ein anderer, nach einiger Zeit entwickelt, zeigte noch grössere Ueberexposition und der letzte, der nach $2^1/_2$ Stunden hervorgerufen wurde, war auch bis in die tiefsten Schatten hoffnungslos überexponirt. Bei einer weiteren Reihe von Versuchen, in der die Exposition ein Sechstel der normalen betrug, ergab sich, dass ein Abzug nach einstündigem Aufbewahren in der feuchten warmen Luft unterexponirt war, ein anderer aber nach $1^1/_2$ Stunde

1) Wurde bereits von Eder vor vielen Jahren genau festgestellt (s. Eder's Reaction der Chromsäure-Chromate auf Gelatine etc. 1878).

Digitized by Google

gerade die richtige Kraft gab, während ein 2 Stunden lang aufbewahrter schon wieder weit überexponirt erschien. Um festzustellen, welche wesentliche Rolle die Feuchtigkeit bei dieser Nachwirkung spielt, copirte Foxlee einige Stücke Pigmentpapier normal, entwickelte das eine sofort, das andere legte er in den Trockenkasten und verlöthete es darauf in einer Metallbüchse. Nach sechs Monaten wurde es herausgenommen und entwickelt; es ergab einen Abdruck von genau derselben Kraft wie das unmittelbar nach dem Exponiren entwickelte Papier (Phot. Times, 23. Februar 1894; Phot. Rundschau. 1894, S. 253).

Baron Nathaniel Rothschild erzielt sehr schöne Wirkung bei Pigmentbildern, indem er dieselben auf Glas, dessen Rückseite mattirt ist, überträgt, und dann hinter das Glas rauhes Papier oder Pyramidenkornpapier legt. Hinter Rahmen machen die Bilder den Eindruck von Papierbildern, sind aber brillanter und zarter als letztere; die Halbtöne zeigen schönere Transparenz. Durch Anwendung schwach gefärbter Papiere kann man den Effect leicht variiren. Baron Rothschild legte solche Bilder im Wiener „Cameraclub“ (Nov. 1894) vor (Landschaftsbilder mit grünlichem Pigmentpapier).

Von Rouillé-Ladevèze erschien eine Broschüre: „Sépia-Photo et Sanguine-Photo“ (1894. Paris, Gauthier-Villars), welche Pigmentdruck mit Gummiverfahren zum Gegenstande hat.

Im Bulletin des Photo-Club, Mai 1894, S. 148 und im Photogr. Wochenblatt (Berlin 1894, Nr. 26, S. 224) ist ein Auszug aus diesem Werke enthalten, dem wir folgendes entnehmen:

Zur Ausführung bereitet man folgende Lösungen:

Lösung I.

Wasser	100 ccm,
Gummiarabicum (rein) . . .	40 g.

Lösung II.

Wasser	100 ccm.
Doppeltchromsaures Kali . .	10 g.

Mischung I und II werden gemischt, nach 24 Stunden durch Leinwand filtrirt und der abgeklärten Mischung geriebene Aquarellfarbe in Teigform und zwar etwa 1 g Farbe auf 20 ccm Chromgummilösung zugesetzt.

Es ist klar, dass man alle möglichen Töne erhalten kann. Als Papier verwendet man gut geleimtes Zeichenpapier, das

Digitized by Google

man mit Reissnägeln aufspannt, und überstreicht es mit einem breiten Pinsel bei gedämpftem Licht mit der beschriebenen Mischung. Das trockene Papier wird nach dem Copiren in warmes Wasser (von 25—27 Grad C.) gebracht und durch leichtes Bewegen entwickelt. Auch lassen sich überbelichtete Partien mit einem feinen Pinsel partiell entwickeln (vergl. das Verfahren von Vellusig).

Ueber „Chromlösungen zur Präparation von Pigmentpapieren" schreibt Dr. E. Vogel in den Phot. Mittheilungen, 1894 (Octoberheft, S. 199) und empfiehlt daselbst, denselben reichlich Ammoniak zuzusetzen, wodurch das Bad sowohl, wie die chromirten Papiere haltbarer werden.

Charbon-Velours oder Sammt-Kohleverfahren.

Ueber Artigue's Sammt-Kohleverfahren („Charbon-Velours") s. Glock, S. 37.

Bereits im Jahre 1889 hatte Victor Artigue (aus Bordeaux) in der Pariser phot. Ausstellung Pigmentbilder ohne Uebertragung ausgestellt, welche schöne Halbtöne zeigten (vergl. Eder's „Jahrbuch" für 1890, S. 338). In neuerer Zeit machte Ch. Gravier (L'amateur Photographe; auch Bull. Assoc. Belge de Phot. 1894, S. 104) auf diesen Process aufmerksam und theilte mit, dass dies Pigmentpapier nunmehr unter dem Namen „Charbon-Velours" in den Handel käme. Man chromirt es, wie gewöhnliches Pigmentpapier in einem 5 proc. Bade von Kaliumbichromat, trocknet und copirt es in der Sonne 30 Secunden, im Schatten entsprechend länger. Die Entwickelung erfolgt mittels eines dicklichen Breies von feingesiebten Sägespähnen und warmem Wasser.

Die Löschung des Patentes: Kl. 57, Nr. 66730, „das Verfahren zur Herstellung von Pigmentbildern auf dünnen Glimmer- oder Celluloïdplatten betreffend" s. Phot. Chronik. 1894, Nr. 9.

„Modificirtes Pigmentverfahren".

Ein sehr einfaches Verfahren des „Pigmentdruckes" beschreibt F. Vellusig.

Aquarellfarbe von beliebigem Ton wird mit etwas Wasser in einer Reibschale zu einer halb flüssigen Pasta verrieben. Ein Theil dieser wird mit zwei Theilen einer dicken Gummilösung und zwei Theilen einer gesättigten Lösung von doppeltchromsaurem Ammoniak versetzt gut gerieben, auf Papier ge-

strichen, getrocknet, belichtet, entwickelt etc. (Wiener phot. Blätter. 1894, Nr. 6).

„Excelsiorphotographie" wird ein neues photographisches Verfahren genannt, welches von Amerika ausgeht und von Wenderoth in Wilson's phot. Magazin, April 1894 (auch Phot. Chronik. 1894, Nr. 18, S. 289) näher beschrieben ist. Bei diesem Verfahren wird ein Kohledruck auf einen gewöhnlichen Albuminabzug übertragen, so dass sich beide Bilder gut decken. Durch das Zusammenwirken dieser beiden Bilder soll eine schöne und kräftige Wirkung erzielt werden.



Lichtdruck.

Die bewährten Recepte und Arbeitsvorschriften für Lichtdruck etc., welche an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien in Anwendung stehen, sind in Eder's „Recepte und Tabellen" (Verlag von W. Knapp in Halle a. S.) mitgetheilt.

Ueber gleichzeitigen Druck des Lichtdruckbildes mit Schriften, Nummern etc. berichtet August Albert, Fachlehrer der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien (Phot. Corresp. 1894, S. 286):

Um die Herstellungskosten der Lichtdruck-Auflagen zu verringern, trachtet man, erforderliche Bezeichnungen, Nummern, Firma etc. gleich mit dem Lichtdrucke mitzudrucken, statt dieselben separat durch Buch- oder Steindruck anzubringen, wobei man aber neben den Mehrkosten noch Gefahr läuft, durch unachtsames, ungenaues Anlegen (meist von Seite des Lichtdruckers) Ausschussdrucke zu erhalten und einen damit verbundenen Nachdruck zum Ergänzen der Auflage.

In vielen Fällen gelingt es anstandslos, oben Angeführtes zu erreichen, und zwar:

1. Durch Schreiben auf das Original selbst bei Aquarellen, Zeichnungen.

2. Wo dies nicht gestattet ist, durch Anheften kleiner Papierstreifen, welche mit den gewünschten Bezeichnungen versehen sind; doch muss das Papier entsprechend gefärbt werden, damit sich diese Streifen im Tone des Bildes verlieren. Kleine Tondifferenzen werden bei der Negativretouche ausgeglichen. Bei 1 und 2 kann weisse Schrift auf tonigem

Digitized by Google

oder dunklem Grund, ebenso auch auf lichtem Grund dunkle Schrift ausgeführt werden.

3. Durch Aufdrücken mittels eines Kautschukstempels und wird die aufgedruckte Stempelfarbe (fette Farbe verdirbt sehr bald den Stempel) mit Graphit oder Broncepulver eingestaubt, um eine genügende Deckung der Schrift zu erhalten (weisse Schrift auf tonigem Grunde).

4. Durch Einradiren mit lithographischen Nadeln an gedeckten Stellen der Collodionseite des abgezogenen Negativs (schwarze Schrift auf weissem Grunde).

5. Durch Uebertragung von mit Copirtinte Geschriebenem direct auf die Lichtdruckplatte.

Es darf nicht satt geschrieben werden und muss die Tinte am Papier trocken sein, sonst verquetscht sich dieselbe bei dem nun folgenden leichten Andrücken an die Druckplatte mit dem Finger. Besonders angewendet bei Negativen von Trockenplatten, wo das Radiren schlecht oder mitunter gar nicht vorgenommen werden kann, und keine zu diesem Zwecke zur Verfügung stehenden transparenten Stellen am Negativ zur Anwendung der nächsten Methode vorhanden sind (dunkle Schrift auf tonigem Grunde).

6. Sind transparente oder halbgedeckte Stellen am Negativ, so kann man am Negativ mit gut deckenden Wasserfarben, z. B. Engelroth oder Zinnober und einer weichen Stahlfeder schreiben.

Um nicht eine Bezeichnung seitlich oder schief ans Negativ zu schreiben, macht man entweder eine Eintheilung auf Papier, klebt dieselbe in richtiger Stellung mit zwei Ecken an die Rückseite des Negativs und hat dann Anhaltspunkte bei der Durchsicht oder es wird die Eintheilung ganz leicht mit einem Bleistift am Negative gezogen (weisse Schrift auf tonigem Grunde).

7. Letzt angeführtes Verfahren findet gute Anwendung auf der Collodionschicht von abgezogenen Negativen; stösst die Farbe ab, so werden die betreffenden Stellen mit einem feinen Tuche abgerieben.

8. In solchen Fällen, wo auf einer Anzahl Negative (abgezogene) immer die gleichen Schriften sich zu wiederholen haben, z. B. in dem Musterbuche eines Industriellen, wo gewöhnlich bei jedem Drucke die Firma mit ganzer Adresse mitgedruckt werden soll, kann man diese Schriften mit Stein- oder Zinkdruck (Flachdruck) auf jedes Negativ mit leichter Farbe aufdrucken und mit Bronce einstauben.

Digitized by Google

Durch Abreiben des Negativs erhöht man das Abheben der Druckfarbe (Nr. 7 und 8 weisse Schrift auf tonigem Grunde).

9. Wenn man sich von den Schriften gut gedeckte Negative herstellt; dieselben werden für abgezogene Bildnegative entsprechend dick mit Gelatine aufgegossen, für Glasnegative nur ganz dünn.

Die Verwendung erfolgt in der Weise, dass man diese Schrifthäutchen an entsprechender Stelle des Bildnegativs einfügt oder auch knapp ausserhalb des Bildes; bei Glasnegativen wird an den betreffenden Stellen das Negativ bis aufs blanke Glas weggeschabt und das ganz dünne Schrifthäutchen hingeklebt. Die zwischen den zusammengefügten Negativen vorhandenen Fugen werden entweder mit Deckfarbe retouchirt oder mit Stanniol zugeklebt (dunkle Schrift auf lichtem Grunde).

10. Durch Eincopiren auf die schon mit dem Bildnegativ copirte Druckplatte.

Besonders anwendbar bei Reproduction von solchen Originalen, wo viel Schrift etc. vorkommt, z. B. Widmungsblätter etc.; hierbei werden zwei Negative hergestellt, eines im Charakter entsprechend für das Bild im Lichtdruck, und das zweite gut gedeckte Negativ nur für die Schrift.

Wenn das Bild an der Lichtdruckplatte copirt ist, macht das Einpassen für das Copiren der Schrift gar keine Schwierigkeiten, weil man Anhaltspunkte zum Passen beim Einlegen der Druckplatten in den Copirrahmen genug findet (dunkle Schrift auf lichtem Grunde).

Die Bezeichnung am Schlusse jeder Methode: „Dunkle Schrift auf lichtem Grunde“, oder entgegengesetzt, deutet an, wie die Schriften etc. im Drucke selbst zur Geltung kommen.

Ueber Lichtdruck und Emailphotographie erschien das sehr gute Buch Prof. Husnik's „Das Gesammtgebiet des Lichtdruckes, die Emailphotographie und anderweitige Vorschriften zur Umkehrung der negativen und positiven Glasbilder“ in 4. Auflage (1894, bei Hartleben).

Tonplatten in Linienmanier wendet Ferd. Schlotke in Hamburg zur Hebung des Effectes bei Lichtdrucken an: dieselben sind in Lithographie hergestellt und bestehen aus zumeist senkrecht gehaltenen Liniaturen, aus welchen zudem in bekannter Weise Lichter herausgenommen werden können.

Ueber „Lichtdruckplatten-Präparation“ schreibt Ad. Berold (Photograph) im Photogr. Wochenblatt, 1895, Nr. 1, eine sehr detallirte Abhandlung. Bemerkenswerth ist,

Digitized by Google

dass Berold, das früher übliche Auswässern der Bierschicht entfallen lässt, weil dasselbe nach seiner Meinung einen practischen Werth nicht hat und die Arbeit nur unnöthig verzögert. (?)

Der „Lichtdruck von Bromsilbergelatine-Glasplatten“ wird im „Photogr. Wochenblatt“ (1893, Nr. 28; aus Photogr. Work. Juni 7) beschrieben.

Demnach wird eine (alte, sonst nicht mehr verwendbare) Trockenplatte ausfixirt und gründlich gewaschen, wodurch eine Gelatineplatte entsteht, welche sich nach der Behandlung mit doppeltchromsaurem Kali, ohne Anwendung künstlicher Wärme, in genügender Weise körnt. Als Chrombad wird eine 5 proc. Lösung von Kaliumbichromat angewendet und das Trocknen geschieht einfach ohne Wärme im Dunkelschrank.

Copirt wird unter einem verkehrten Negativ, worauf die Platte im Wasser ausgewaschen und getrocknet wird, nachdem noch vorher die Ränder (der noch feuchten Platte) mit folgendem Firniss lackirt werden, um das Abheben der Schicht zu vermeiden:

Alkohol	75 ccm,
Wasser	5 „
Weisser Schellack	30 g.

Das Einwalzen und Einschwärzen geschieht wie bei jeder gewöhnlichen Lichtdruckplatte und zum Drucken soll eine gewöhnliche Copirpresse genügen.

„Collogravüre“ nennt Balagny eine Abart des Lichtdruckverfahrens für den Kleinbetrieb und Amateure.

Auf eine biegsame Schicht (welche von Lumière in Lyon fabricirt wird) wird ähnlich wie bei den gewöhnlichen „Films“ Bromsilbergelatine aufgetragen, und von diesen in Vorrath zu haltenden Bromsilberhäuten bei Bedarf ein passendes Stück abgeschnitten und in folgender Lösung 5 bis 10 Minuten gebadet:

Wasser	100 Theile,
doppeltchromsaures Kali .	3 „

Hierauf wird das Papier herausgenommen und mit der Schichtseite auf eine Glasplatte gequetscht; nach 3—5 Minuten zieht man das Papier wieder vom Glase ab, um es im Dunkelraum vollkommen trocknen zu lassen, in welchem Zustande es sich 6—8 Tage gut erhält.

Die Gegenwart des Bromsilbers in der Copirschicht soll die Empfindlichkeit wesentlich steigern und sobald alle Details des Negativs auf dem Chromatpapier sichtbar und wenn die

Digitized by Google

tiefen Schatten vollständig auf der Rückseite durchgekommen sind, nimmt man das Blatt heraus, legt es schichtabwärts auf schwarzen Sammt und belichtet die Rückseite 40—60 Secunden im zerstreuten Tageslichte. Jetzt wird gut ausgewässert; nach genügender Waschung fixirt man das in der Schicht vorhandene Bromsilber in einer 5 proc. Cyankaliumlösung aus und wässert wieder.

Zum Drucke werden die Blätter auf eine gut polirte Zinkplatte gelegt, die Druckfläche wird mit reinem Terpentin übergossen und abgetupft. Schliesslich wird die so vorbereitete Oberfläche mit folgender Lösung mittels eines Schwammes befeuchtet:

Wasser	10 Theile,
Natronwasserglas	3 „

Vor dem Drucke wird alle überschüssige Feuchtigkeit mit einem Baumwollbausch entfernt und eine 20 proc. Glycerinlösung aufgegossen, endlich auch diese mit dem Baumwollbauschen entfernt und in gewöhnlicher Weise mit der Druckfarbe eingewalzt.

Der Druck kann auf jeder gewöhnlichen, selbst auf einer Copirpresse geschehen (aus „Americ. Journ. of Photogr.“ 1894 und „Photographische Chronik“. 1894, Nr. 42). [Ob dieses Verfahren gute Resultate zulässt, ist uns unbekannt, dass es sehr einfach ist, könnte gerade nicht behauptet werden.]

„Lichtdruck auf Stein“.

Das Problem von Lichtdruckplatten Ueberdrucke auf Stein zu machen, um von letzterem die Auflage zu drucken, beschäftigt schon lange die Fachkreise und wurde schon vielfach zu lösen versucht, da nicht nur der Steindruck eine grössere Auflage ermöglicht, sondern auch die Qualität der Drucke gleichmässiger ausfallen müsse. So wendet neuestens eine Firma in Manchester, sowie Waterloo in London unter dem Namen Phototint ein Verfahren an, welches in dem Ueberdrucke von eigens für diesen Zweck hergestellten Lichtdruckplatten auf Stein besteht. Eine bautechnische Zeitung: „The Builder“, erschien schon vor 6—7 Jahren regelmässig mit Architekturbildern, welche auf die bezeichnete Weise hergestellt sind.

Auch Georg Alpers jun. in Hannover stellt in der Photogr. Gesellschaft in Wien Lichtdrucke auf Stein übertragen aus, welche hübschen Autotypien in Kornmanier gleichkommen. Derselbe begleitet seine Drucke mit folgender Note[1]):

1) Vergl. Phot. Corresp. 1894, S. 589.

Digitized by Google

„Ich betreibe dieses Verfahren seit neun Jahren und nahm im Jahre 1886 ein Patent in Oesterreich-Ungarn, welches auf Uebertragung des Lichtdruckkornes beruhte, erhebe jedoch keine Prioritätsansprüche, weil ich bestimmt weiss, dass Andere noch viel früher auf ähnlichen oder gleichen Wegen zu Erfolgen gelangt sind. Aber die allen diesen Verfahren anhaftende Unsicherheit hat man erst später gründlich zu beseitigen gewusst, und zwar wie mir scheint, an verschiedenen Plätzen und auch wahrscheinlich auf verschiedenen Wegen. Wir liefern hier an die hiesigen Druckereien mit dem besten Erfolge Umdrucke nach Naturaufnahmen, deren angenehmes Korn den Kunden in der Regel besser gefällt als Rasterübertragungen. Die vorliegenden Proben sind Ausschnitte aus unseren Controlbogen, keine Paradestücke. Sie beruhen auf orthochromatischen Aufnahmen, manchmal sehr buntfarbiger Gegenstände und sollen nur die Brauchbarkeit unserer Manier darthun, die ebenso sicher als einfach ist.“

Auch im Aprilheft der Photographischen Correspondenz befindet sich in dem Berichte des Herrn G. Scamoni über die Ausstellung in Chicago auf S. 177, Absatz 5, ein Passus, laut welchem Herr Benno Koerner in Chicago eine Erfindung gemacht haben soll, die darin besteht, dass er Lichtdrucke auf Stein überträgt. Daselbst heisst es: Dieses vom Erfinder bereits mit grosser Sicherheit ausgeübte Verfahren ist offenbar ein sehr beachtenswerther Fortschritt, der namentlich auch für die Chromolithographie bedeutende Vortheile sichert.

Im Anschlusse an diese Notiz berichtigt Herr Georg Fritz, Vice-Director der Wiener k. k. Hof- und Staatsdruckerei ebenda am 7. April 1894 (Phot. Corresp. Maiheft, S. 262), dass dieses Verfahren seit dem Jahre 1891 in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien ausgeübt wird und dass speciell in seinem Vortrage über den orientalischen Teppich und seine Reproduction vom 18. April 1893 ausdrücklich darauf hingewiesen wurde. Dieser Vortrag ist im Juniheft 1893 der Photographischen Correspondenz abgedruckt (vergl. S. 274, Zeile 1 bis 5 und Augustheft, S. 374).

Passende Erwähnung mag hier finden, dass schon in Dr. Eder's Jahrbuch, 1887, S. 345, das von Troitsch in Berlin angewendete Verfahren wie folgt beschrieben ist: „Troitsch druckt mittels Lichtdruck das Bild auf Stein und dieses dient nur als Grundlage für den Farbenzeichner.“

Digitized by Google

Photolithographie.

Ueber Photolithographie theilt August Albert, Fachlehrer an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, seine Erfahrungen mit (Phot. Corresp. 1894, S. 337):

„Die Entwicklung (Einschwärzen) der photolithographischen Papiercopien mit fetter Uebertragungsfarbe wird in der Praxis auf dreierlei Arten ausgeübt."

„1. Dass man eine mit Terpentinöl verdünnte fette Farbe mit einem Baumwoll- oder Tuchbausch möglichst gleichmässig auf der Copie vertheilt und nach dem genügenden Wässern mit einem feinen Schwamm entwickelt, d. h. die Farbe von den nicht copirten Stellen unter kreisförmigen Bewegungen entfernt."

„Dabei kann man leicht die Beobachtung machen, dass die Farbe von den unbelichteten Theilen der Copie durch die Entwicklung mit dem Schwamm an die Zeichnung hinangewischt wird, wodurch dieselbe stellenweise verstärkt erscheint, was besonders nachtheilig ist, wenn sich die Farbe in Klümpchen am Bilde ansetzt."

„Es ist selbstredend, dass diese Methode bei Herstellung von zarten Zeichnungen und Autotypien nicht angewendet werden kann."

„2. Dass die mit Terpentinöl verdünnte fette Farbe ebenfalls mit einem Ballen auf die Copie aufgetragen wird, jedoch erfolgt nach dem genügenden Wässern ein Ueberwalzen mit einer nur wenig farbhaltigen Sammtwalze, wobei bezweckt wird, dass die Walze von den unbelichteten Stellen der Copie die Farbe weghebt und sich bei dem nunmehr stattzufindenden Fertigentwickeln mit dem Schwamm keine Farbknoten an der Zeichnung bilden können."

„3. Dass man die fette Farbe mit der Sammtwalze aufträgt (Farbe nicht mit Terpentin verdünnt) und nach genügendem Auswässern wie bei Methode 2 vorgeht."

„Das gleichmässige Vertheilen der Farbe ist viel leichter und schneller vorgenommen als mit einem Ballen, ganz besonders bei Copien grossen Formates."

„Zu diesen Arbeiten mit der Sammtwalze ist bei den meisten photographischen Uebertragungspapieren eine zweite Person nothwendig, um während des Walzens die zu behandelnde Copie mit den Fingern niederzuhalten und so das Aufrollen der Copie über die Walze, das Hin- und Herrutschen und das Ueberschlagen, die Faltenbildung, verhindert werden konnte.

Digitized by Google

„Ein von mir construirter einfacher Apparat macht diese Hilfsperson entbehrlich und ist derselbe, wie aus Fig. 150 ersichtlich, ein Holzrahmen, in welchen eine Copirplatte *a* vertieft eingelegt ist.“

„Zwei Vorreiber *b b* halten ein eisernes Lineal *d* einige Millimeter von der Glasplatte entfernt; soll gearbeitet werden,

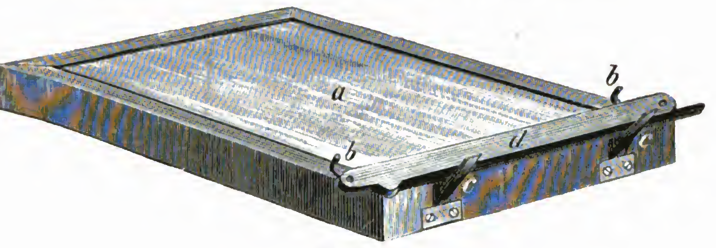


Fig. 150.

so wird die Copie mit dem uncopirten Rand einige Millimeter unter das Lineal geschoben, durch eine Drehung der Vorreiber nach den Aussenseiten des Rahmens wird das Lineal durch die unterhalb desselben sich befindlichen starken Federn *c c* fest an die Copirplatte gedrückt und die Copie festgehalten.“

Ueber Photolithographie s. Director Fritz, S. 33.

Ein ausgezeichnetes Lehrbuch für Photolithographie von Director Fritz in Wien erschien bei W. Knapp in Halle a. S.



Lithographie und Umdruckverfahren.

„Celluloïdplatten als Ersatz der Lithographiesteine“ zu benutzen, schlägt Herr G. Kraft in einem längeren Aufsatz über das „Celluloïd als Druckplatte“ vor (aus der Papierzeitung; s. österr.-ung. Buchdruckerztg., 1895, Nr. 1).

Die „Carreaugraphie“ beruht, wie das Day'sche und andere ähnliche Verfahren, auf der Anwendung einer Gelatinefolie, welche auf einer Seite durch Prägung ein Rastermuster erhalten hat, zur Herstellung von Schattirungen und Mustern auf lithographischen Druckplatten.

Digitized by Google

Die Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. offerirt dieses, von ihr so genannte Verfahren, sammt den dazu gehörigen Materialien in den Fachblättern (Freie Künste, 1894, S. 375).

Uebertragungsplatten für lithographische Zwecke[1]).

Um Zeichnungen, Schraffirungen, Punktirungen und dergleichen auf lithographische Steine zu übertragen, benutzt man Gelatineplatten, welche in Rahmen aufgespannt sind und denen vor dem Aufspannen ein dem zu übertragenden Muster entsprechendes Relief, also Liniirungen, Punktirungen, gekreuzte Felder oder dergleichen eingeprägt ist. Die vorliegende Neuerung im Verfahren zur Herstellung solcher Platten (Patent von Friedrich Krebs, Frankfurt a. M.) bezweckt eine längere Dauerhaftigkeit derselben, sowie die Vermeidung des Faltenwerfens und anderer Unzuträglichkeiten. Zu der Mischung von Glycerin und Gelatine, welche bisher als Grundlage bei Herstellung dieser Platten diente, wird Hausenblase einerseits und essigsaures Zinkoxyd (Zinkacetat) andererseits zugesetzt. Während nämlich die Hausenblase der Mischung grosse Zähigkeit verleiht, schützt der Zusatz von essigsaurem Zinkoxyd (Zinkacetat) die Masse gegen die schädlichen Einflüsse der Feuchtigkeit und sichert dieselbe gegen frühzeitiges Verderben.

Das Verfahren wird folgendermassen ausgeführt: Hausenblase, Glycerin und Gelatine setzt man mit Dextrin zusammen, mischt darauf Zinkacetat hinzu und bringt die Mischung durch Erhitzen in Schmelzfluss. Die erhaltene flüssige Masse giesst man auf eine Stahlplatte oder sonstige Matrize, zieht die entstehende dünne Haut in noch weichem Zustande ab und setzt darauf die Masseplatte zur Einprägung des Musters in einer gravirten Matrize einem genügenden Drucke aus. Die so erhaltene Platte ist nach dem Einspannen in einen Rahmen zum Gebrauche fertig.

Der „Gordon-Process“ ist, wie die vorstehend beschriebenen, ein Verfahren zur Herstellung von lithographischen Punkturen und wird hauptsächlich für die Zwecke des Farbendruckes verwendet. Nach diesem neuen sog. Gordon-Verfahren werden die Punkturen (d. h. in Punkten ausgeführten Zeichnungen der Farbplatten) nicht mehr wie früher mit der Feder gemacht, sondern, was eben der Vortheil sein soll, alle Federarbeiten werden mit Kreide ausgeführt, da jeder Kreidestrich

1) Aus Graphische Post, Nr. 195, vom 25. September 1894.

Digitized by Google

in Folge der eigenthümlichen Vorrichtung der Steinoberfläche Punkturen ergibt.

Das Verfahren, welches übrigens schon genau in Eder's Jahrb. 1893, S. 520[1]), beschrieben wurde, ist bisher ausschliesslich in dem Etablissement „The Knapp-Company 52 Park Place New York“ angewendet worden. Die Erlaubniss für Benutzung des Verfahrens wird in jährlichen Licenzen vergeben, deren Preis sich nach der Anzahl der vorhandenen Schnellpressen richtet.

(Der Vertreter für Europa ist Friedr. Krebs in Frankfurt a. M., Friedberger Anlage 6.)

Auch bringt die Firma Friedr. Krebs in Frankfurt a. M. zu gleichem Zwecke sog. Punktur- und Linientafeln in den Handel (näheres siehe Freie Künste, 1894, Nr. 13).

Ein „Verfahren, gerasterte Gelatinefolien zum Druckzeichnen für Stein- und Zinkdruck zu verwenden“ wurde Emil Kubisch in Triest mit dem D. R.-P. Nr. 76032 geschützt (vergl. Eder's Jahrb. 1888, S. 357 und 1893, S. 520, über Tangirplatten etc.)

Der Patent-Anspruch lautet: „Verfahren, Gelatinefolien, welche mit einem Raster, d. i. mit einem Netz von sich kreuzenden Linien versehen sind, in der Weise zum Durchzeichnen für Stein- und Zinkdruck zu verwenden, dass sie auf der Rasterseite mit Umdruckfarbe versehen und mit dieser Seite auf die Stein- oder Zinkplatte gelegt werden, worauf die Zeichnung mit einem Stift auf der Rückseite ausgeführt wird.“

Die Herstellung der bei diesem Verfahren benutzten gerasterten Gelatinefolien erfolgt in der Weise, dass man zuerst Metallplatten durch Gravur oder Aetzung mit dem Raster versieht und von diesen Platten direct (oder auch von diesen davon durch Guss oder Galvanoplastik verfertigten Matrizen) durch Eingiessen einer gelatineartigen Masse Folien herstellt. Durch das leichtere oder stärkere Aufdrücken des Stiftes, beim Abreiben der eingeschwärzten Folien auf den Stein, wird der Raster in verschiedenen Abstufungen und Stärken sich daselbst abzeichnen etc.

Als eine Neuerung kann in diesem Falle Herrn Kubisch nur das zugeschrieben werden, dass er die Anleitung und Beschreibung sammt den Utensilien dazu gibt, die gerasterte oder gemusterte Gelatineplatte sich selbst dadurch herzustellen, dass man zuerst Metallplatten durch Gravur oder Aetzung mit dem gewünschten Muster versieht und von diesen Platten direct

1) Siehe daselbst die genaue Patentabschrift.

Digitized by Google

oder aber von einer davon durch Guss oder Galvanoplastik verfertigten Matrize durch Eingiessen einer gelatineartigen Masse, die Folien, wie oben beschrieben, erzeugt[1]).

Auch Magnifico in Wien verwendete schon früher nicht nur solche mit Linien, sondern auch mit anderen Mustern versehene Platten zu gleichem Zwecke.

Auf ein Verfahren zur Herstellung einer vertieften Körnung auf Lithographiestein, Zinkplatten oder dergleichen wurde Herrn Carl Schmid in Stuttgart, Rothebühlstrasse 121/122, ein D. R.-P. Nr. 78148 vom 17. Februar 1893 ab ertheilt.

Das neue Verfahren besteht darin, dass Glas- oder Schmirgelpapier (Leinwand etc.) mit der rauhen Seite auf den Lithographiestein oder die Zinkplatte gelegt und mittels der Steindruckpresse (oder einer anderen geeigneten Vorrichtung wie Walzwerk etc.) derart angepresst wird, dass die feinen scharfen Körner des Glas- oder Schmirgelpapieres sich in den Stein oder die Platte eindrücken.

Durch mehrmaliges Wiederholen dieser Manipulation wird eine grössere oder geringere Anzahl vertiefter Körner in den Stein gedrückt, derart, dass beim nachherigen Drucken ein mehr oder minder starker Ton erzeugt wird, welcher nur aus Punkten besteht.

Von derartigen Tönen genügen in der Praxis zehn verschiedene Schattenstärken, welche in der Weise erhalten werden, dass z. B. bei Ton I ein zweimaliges Aufdrucken des gekörnten Papieres auf die Druckplatte, bei Ton II ein viermaliges, bei Ton III ein sechmaliges und so fort, bei Ton X ein zwanzigmaliges Aufdrucken stattfindet etc.

Die Ausführung des Verfahrens erfolgt in der Weise, dass auf die Steinfläche etc., auf welcher sich eine fertig gravirte und bereits eingeschwärzte Zeichnung befindet (also eine Gravur auf einem polirten Stein oder einer Metallplatte), die Glaspapiere mit der rauhen Seite nach unten aufgelegt und durch die Steindruckerhandpresse gezogen, oder in anderer Weise, derart aufgedruckt werden, dass sich die Splitter in den Stein etc. eindrücken und ihn körnen. Jene Stellen, welche von Ton frei bleiben sollen, werden vorher mit einer Mischung von reinem arab. Gummi und Russ, mit Pinsel oder Feder etwa 1 mm dick bestrichen; durch die so gummirten

1) Siehe schon Dr. Eder's Jahrbuch, 1888, S. 357 und Photogr. Corresp. 1890, S. 151; auch Heichem, Polygr. Kompendium, 1883, S. 325; Seeger in Stuttgart, Freie Künste, 1893, Nr. 22, Miscellen.

Digitized by Google

Flächen dringen die Glas- oder Schmirgelkörner nicht hindurch bis auf den Stein etc. und er bleibt an diesen Stellen frei von Korn.

Nachdem die Platte in vorstehender Weise gekörnt wurde, ölt man die gekörnten Stellen ein, entfernt den Deckgrund mit Wasser und schwärzt den Stein in bekannter Weise ein, wobei das tiefliegende, geölte Korn die Farbe, wie die Gravur, annimmt.

Das Einschwärzen geschieht jedesmal, nachdem ein oder zwei Glaspapiere angewendet worden sind. Verlaufende Töne werden hergestellt, indem beim Eindrücken des Kornes immer ein Theil der mit verlaufendem Ton zu versehenden Fläche, dementsprechend mit der obigen Decktusche (aus Gummi und Russ bestehend) zugedeckt wird, derart, dass die stärkeren Tonstellen beim allmählichen Eindrücken des Kornes am längsten unbedeckt bleiben (Allgem. Anz. f. Druckereien, 1894, Nr. 48).

Verfahren zur Herstellung und zum Auftragen von Abziehbildern von der Photo-Litho-Transfer Company in New York. D. R.-Patent Nr. 78600. Kl. 15 (erloschen wegen Nichtzahlung der Gebühren).

Zur Ausführung des Verfahrens wird auf einer geeigneten Unterlage, wie Papier etc., eine in Wasser lösliche Schicht hergestellt und auf dieser Schicht das Bild aufgedruckt etc., alsdann wird das Muster mit einer elastischen Haut bedeckt, welche beim Werfen oder Zusammenziehen des Holzes oder beim Biegen oder Falten eines anderen Stoffes, fest anhaftet, nicht abspringt und weder in Wasser löslich noch durch Wärme angreifbar ist.

Die erwähnte elastische Haut besteht aus einem Ueberzug von 4 Theilen Kautschuk in 100 Theilen Benzin.

Zum Zwecke der Uebertragung des Musters auf den zu verzierenden Gegenstand wird dieser noch mit einem Klebemittel bestrichen, an welchem die Kautschukschicht leicht anhaftet, und welches nach dem Hartwerden diese Schicht fest an den betreffenden Gegenstand kittet. Zu diesem Zwecke benutzt man eine Lösung von Gelatine und Chromalaun in heissem Wasser und zwar ungefähr 100 Theile Wasser, 20 Theile Gelatine und 2 Theile Chromalaun.

Nachdem diese Lösung, oder richtiger gesagt „Klebeflüssigkeit“, auf den Gegenstand ausgebreitet ist, wird, bevor sie erhärtet, die mit der Kautschukhaut überzogene Bildseite des Musters aufgelegt und glatt gestrichen etc. Später wird

Digitized by Google

die Rückseite des Papieres mit Wasser befeuchtet, bis sich dasselbe leicht ablöst.

Der Patentanspruch lautet:

1. Verfahren zur Herstellung von Abziehbildern, dadurch gekennzeichnet, dass das Bild durch Behandlung mit einer Kautschuklösung mit einer Kautschukschicht versehen wird.

2. Das Verfahren, diese Kautschukschicht auf dem zu verzierenden Gegenstande haften zu machen, darin bestehend, dass der Gegenstand mit einer Lösung von Gelatine und Chromalaun behandelt wird.

Ein neues System einer „Farbendruck-Schnellpresse“ wurde mittels D. R.-P. Nr. 77815 John Lacey Davies in Chipstead (Grafsch. Surrey, England) geschützt.

Nach der Patentschrift[1]) kommen bei dieser Farbendruck-Maschine die zu verwendenden Farben in trockenen, compacten Blöcken in der Weise zur Anwendung, dass vor jedem Abzug von dem Farbenblocke oder den Farbenblöcken mit Hilfe eines Lösungsmittels eine dünne Farbschicht abgenommen und auf die Druckfläche (das Cliché) übertragen wird. Diese Methode ist bei Buntdruck-Maschinen aller Art, Lithographie-Pressen etc. anwendbar und lässt sich die dazu nöthige Einrichtung mit Leichtigkeit an schon bestehenden Maschinen anbringen.

Der Farbeblock wird mit Terpentin oder einem sich nach der Beschaffenheit der Druckfarben richtenden Lösungsmittel, unter Anwendung einer Walze, befeuchtet und zwar so, dass diese Walze vor jedem Abdrucke einmal mit dem Farbblock in Berührung kommt. Ihre Oberfläche wird mit dem Lösunssmittel in der Weise befeuchtet, dass sie periodisch mit dem Umfang von Rollen in Berührung kommt, welchen wiederum das Lösungsmittel durch einen Flanellstreifen zugeführt wird, dessen Ende dochtartig in ein mit dem Lösungsmittel gefülltes Gefäss taucht. Die Abnahmewalze wird nach jeder Farbenübertragung rein gewischt, was durch ein Tuch geschieht, welches im geeigneten Moment, mit der Walze in Berührung gebracht und so bewegt wird, dass es stets der Walze eine reine Berührungsstelle bietet.

Der Farbeblock liegt auf einem Tische, welcher die der Farbenabgabe entsprechende Bewegung macht und den Farbenblock, entsprechend seiner Abnutzung, der Abnahmewalze näher bringt.

1) „Allgem. Anzeiger für Druckereien“, Frankfurt 1894, Nr. 50.

Digitized by Google

[NB. Dieses Verfahren beruht auf dem gleichen Principe wie der schon von Alois Senefelder ausgeübte sogenannte „Pastell-Stiftendruck" und die später von Greth angewendete „Gretho-Stenochromie" (Blockdruck). (Näheres siehe Kampmann's Titel und Namen der versch. Reprod.-Techniken, S. 10.)]

Um das Giessen der Leimwalzen zu erleichtern, construirte Herr Franz Reiter (Maschinenmeister in Heilbronn am Neckar) einen Aufsatztrichter, welcher auf die Walzenform aufgesetzt wird und so bewirkt, dass die flüssige Leimmasse genau an der Spindel hinunter läuft, wodurch wieder viele Fehler, welche sich sonst sehr oft eingestellt haben, leicht vermieden werden.

Zum „Bedrucken und Illustriren von Reliefs" auf beliebig gekrümmten Flächen liess sich Albert Reich in Hanau a. M. ein neues Verfahren in Deutschland patentiren (D. R.-P. Nr. 77793).

Dasselbe beruht auf der Thatsache, dass ein in allen seinen Theilen gleichmässig gearbeiteter Gummi, bei gleichmässig entstehendem Zug oder Druck sich auch in allen seinen Theilen gleichmässig und geometrisch genau verändert, d. h. ausdehnt oder zusammenzieht.

Wird nun eine dünn ausgespannte Gummifläche durch eine nach einem Relief gefertigte negative Form auf eben dieses Relief gepresst, so nimmt die vorhin als Ebene ausgespannte Gummifläche unter dem Einflusse des Reliefs einerseits und der negativen Gegenform andererseits, die Form der letzteren selbst an und ermöglicht so das Bedrucken des Reliefs.

Nach dieser Theorie wird also eine dünne und elastische Gummiplatte als Druckfläche verwendet, die beim Druck mittels der Hohlform (sog. Matrize) auf das zu bedruckende Relief (die Patrize) gepresst wird und so als Hohlform druckt. Die Druckfläche enthält die auf dem Relief darzustellende Schrift, Zeichnung, Landkarte etc. in der Projection, d. h. auf eine Ebene gezeichnet und überträgt beim Druck diese Illustration vermöge ihrer Dehnbarkeit und Elastizität genau auf das Relief.

Bei diesem Verfahren wird demnach ähnlich so vorgegangen, wie bei den schon länger in Anwendung befindlichen Umdruck-Apparaten (sog. Reductions-Apparate) mittels der Kautschukhaut[1]), nur liegt die Neuerung hier in der Anwendung des Umdrucks auf eine nicht ebene Fläche, unter Vermittelung

1) Siehe Dr. Eder's Jahrb. 1893, S. 507.

der biegsamen Gummihaut als Träger des Umdruckes (die Patentschrift, siehe: Allgem. Anzeiger für Druckereien, 1894, Nr. 51).

Ein anderes Patent wurde auf eine Maschine genommen zum „Bedrucken von rollbaren Gegenständen“ (Interessents-kabet „Daw-Rud“, Stavanger; Vertreter: C. Fehlert und G. Loubier, Berlin NW. 7. Juli 1894).

Ein ähnliches Verfahren, bei welchem der Druck zuerst auf eine Gummifläche gemacht und von dieser erst auf den eigentlich zu bedruckenden Gegenstand übertragen wird, findet Anwendung beim Bedrucken von Blech, Porzellan, Glas etc. „Es ist begreiflich“, schreibt der Allgem. Anzeiger für Druckereien (1894, Nr. 47), „dass mit einer harten Form auf das spröde Blech nicht gedruckt werden kann, es hat aber seine Schwierigkeiten, namentlich für den Mehrfarbendruck, Formen in elastischem Materiale herzustellen, und da kam man auf die Idee, von einer harten Form (Stein-, Buch- oder Kupferdruck) erst ein elastisches Material zu bedrucken und den frischen Druck auf Blech abzuziehen“ [1]). Auf dieser Grundlage sind die Schnellpressen für Blechdruck construirt [2]) (und gegenwärtig soll eine Leipziger Schnellpressenfabrik damit beschäftigt sein, eine solche Presse zum Bedrucken von Porzellan zu bauen). In ihrem Bau gleichen dieselben der Steindruckschnellpresse, nur, dass statt des einen Druckcylinders deren zwei angeordnet sind. Der eigentliche Druckcylinder ist bei diesen Pressen mit einem Gummi- oder Kautschuktuch überspannt, welches von dem unter ihm durchgehenden Steine den Abdruck der auf das Blech zu übertragenden Schrift oder Zeichnung empfängt. Neben diesem Cylinder ist ein zweiter plazirt, welcher mit Greifer ausgerüstet ist und an welchem die Blechtafeln in gewöhnlicher Weise an Anlegemarken angelegt werden. Die Greifer erfassen die Bleche, ziehen sie zwischen die rotirenden Cylinder, wobei der auf dem Gummituch sitzende frische Abdruck sich sozusagen auf das Blech abzieht u. s. w. Die Zeichnung auf dem Steine braucht hierbei nicht verkehrt zu sein.

---

1) Beim Blechdruck, wie Glas- und Porzellandruck, druckte man zuerst auf gestrichenes Papier. Heuer in Wien bedruckte schon 1870 Glasgegenstände mittels Kautschukstempel direct.

2) Die Firma Bohn und Herber in Würzburg baut solche „Rotirende Zinkdruck-Schnellpressen“ zum Bedrucken von Blechen laut ihrem D. R.-P. Nr. 74698 (die Patentschrift siehe: Allgem. Anzeiger für Druckereien, 1894, Nr. 29).

Digitized by Google

Auch W. Th. Wilkenson soll (nach Wilson's photogr. Magazine, Sept. 1894) ein neues Verfahren ausgearbeitet haben, um photographische Clichés auf Kaliko und Tapeten (also im Zeug- und Papierdruck) zu verwenden, bei welchem es sich ebenfalls um die Herstellung von **Kautschukplatten** von Relieforiginalen handeln soll.

Zinkographie und Zinkätzung.

Zinkflachdruck in Verbindung mit dem Asphaltcopirverfahren (Rapid-Reportprocess).

In der Sitzung der Wiener Photographischen Gesellschaft vom 5. December 1893 legte Dr. Eder solche Arbeiten des Herrn Dir. Kyrkow in Sofia vor. Dieselben wurden dort in der bulgarischen Staatsdruckerei, mit Hilfe des sulfurirten Asphalts, direct auf Zink copirt und mittels des Zinkflachdruckes in der Steindruckpresse gedruckt. Es sind dies zumeist feine Guillochirungen als Untergrundplatten für Werthpapiere.

Ueber die Gesammtoperationen bei diesem Verfahren gibt Kyrkow näheren Aufschluss in der Photographischen Correspondenz 1894, S. 123 (Märzheft).

Nach einer späteren Mittheilung des Herrn Director Kyrkow (Phot. Corresp. 1894, S. 322 u. 377) hat derselbe sein oben erwähntes Verfahren in mehrfacher Beziehung verbessert.

In der Hauptsache liegt eine Neuerung darin, dass nicht mehr von der Zinkplatte die Auflage gedruckt wird, sondern dass von der mit Umdruckfarbe eingeschwärzten Zinkplatte (sofort nach deren Entwickelung) direct auf Stein ein Umdruck gemacht wird, wie vom Umdruckpapiere, welches hier in Wegfall kommt, und dessen Stelle also hier die sehr dünne Zinkplatte vertritt.

Es sollen dadurch nicht nur die Anwendung verkehrter Negative, sondern auch unliebsame Ausdehnungen und schlechtes Passen vermieden werden.

[NB. Das directe Umdrucken von Stein auf Zink oder von Zink auf Stein wurde schon lange zur Herstellung sogen. Contra-Umdrucke, von Klatschdrucken oder auch da angewendet, wo es sich um die Umkehrungen von Schriften (von rechts nach links), wie solche z. B. beim Glasdruck (unter Glas) gebraucht werden, handelte. Auch wurde ein ähnliches Verfahren für den Lichtdruck patentirt. Näheres hierüber siehe Eder's Jahrbuch 1892, S. 464.]

Digitized by Google

Ein zinkographisches Verfahren mit Albumin beschreibt Henri Calmens (im Photogramm April, 1894; auch Phot. Chronik 1894, No. 15 und 41). Als lichtempfindliche Substanz empfiehlt derselbe folgende Mischung:

I. { Wasser . . . . 100 ccm,
Eiweiss . . . . 10 g (wahrscheinlich trockenes), gesättigte Lösung von doppeltchromsaurem Kali 10 ccm, gesättigte Lösung von doppeltchromsaurem Ammoniak 5 ccm;

oder:

II. { Eiweiss . . . . 48 Theile,
Wasser. . . . . 480 „
Doppeltchroms. Ammoniak 8 „

Um eine dieser Lösungen darzustellen, bringt man in eine Glasflasche etwas gereinigte Glasbrocken, fügt die Substanzen hinzu und schüttelt etwa eine Minute. Nach etwa 2 Stunden Ruhe filtrirt man die Lösung durch Baumwolle und benutzt sie sofort oder längstens nach 2 Tagen. Soll die Lösung sich länger halten, so wird ihr etwas Citronensäure zugesetzt. Die reingeputzten Zinkplatten sollen vor dem Aufgiessen der lichtempfindlichen Substanz eine Minute in folgende Säure-Mischung gelegt werden:

Wasser . . . . $1^3/_4$ Liter,
Salpetersäure . . . . 22 ccm,
Alaun . . . . 66 g.

Nach dem Copiren werden die Platten leicht eingeschwärzt, mittels einer durch Terpentinöl verdünnten Umdruckfarbe und in kaltem Wasser entwickelt, schnell getrocknet, und sofort mit einem Harzpulver eingestaubt, welches aus

syrischem Asphalt . . . . 60 Theilen,
Laubholzpech (?)[1] . . . . 25 „
Fichtenharz . . . . . . 15 „

besteht. Diese Ingredienzien werden in einem eisernen Tiegel durch 1 — 2 Stunden erhitzt und hierauf fein pulverisirt. Die so eingestaubte Platte wird gut abgestaubt, und angeschmolzen, worauf sie nach bekannter Weise geätzt werden kann. Einen grossen Werth legt Herr Calmens der richtigen Zusammensetzung des Harzstaubes bei, und behauptet, dass ein Ueberschuss von Asphalt graue Drucke, sogen. fetter Asphalt dagegen unscharfe Bilder bewirkt

Zum directen Zeichnen auf Zink wird in der Papierzeitung 1894 No. 61 folgende Mischung empfohlen: 25 g

1) In einer anderen Uebersetzung heisst es „schwarzes Pech“.

Digitized by Google

Benzol, 50 g Terpentinöl und 20 g Asphalt werden geschüttelt bis alles gelöst ist, dann werden 2 g feines dickes Olivenöl in 10 g Chloroform gelöst, beigemischt. Mit dieser Asphaltlösung soll sich auf die vorher gut entfettete Zinkplatte leicht mittels der Feder zeichnen lassen.

„Verfahren der Vorbereitung von Metallpatten zum Ersatz lithographischer Steine“, D. R.-Patent No. 76453 von Hugo Bittner in Brüssel. — Die nach diesem neuen Verfahren präparirten Metallplatten sollen den Vorzug haben, dass der Arbeiter dieselben genau so wie den lithographischen Stein behandeln kann und nicht genöthigt ist, die gewohnte Arbeitsweise wesentlich zu ändern oder gänzlich abzulegen. Das Verfahren selbst zur Herstellung dieser Platten ist folgendes: Eine Metallplatte wird zunächst von der sich eventuell vorfindenden Oxydschicht befreit und mittels Sandgebläse gekörnt. je nach der Art der später auf ihr auszuführenden Arbeit, d. h. je nachdem sie für Ueberdruck. Feder- oder Kreidezeichnung Verwendung finden soll. Sobald die Platte aus der Sandblasmaschine herausgenommen ist, wird sie sofort mit einer Lösung von Albumin und Wasserglas gleichmässig bestrichen und zwar so, dass bei dem nun folgenden Trocknen der Platte die Eiweisskörperchen keine Flecken hinterlassen. Eine Lösung von 34 g Albumin, 17 g Natronwasserglas und 400 g Wasser hat sich bisher am besten bewährt.

Die so bestrichene Platte wird nun in einem gleichmässig erwärmten Raume getrocknet und kommt dann in ein Bad von schwefelsaurem Kalk, in welchem sie nur so lange bleibt, bis sich auf der ganzen Oberfläche ein feiner Niederschlag gebildet hat, welcher nach abermaligem Trocknen in einem erwärmten Raume mit dem Silicat und Albumin eine ausserordentlich dünne und feste Schicht bildet, welche die lithographischen Farben so gut annimmt, dass bei richtiger fachmännischer Behandlung 60 bis 100000 Abdrücke gemacht werden können. Das geeignetste Bad von schwefelsaurem Kalk wird durch Mischen von 1 Liter Kalkwasser mit 3 bis 4 g Schwefelsäure erhalten.

Derartig präparirte Platten eignen sich vortrefflich zum jahrelangen Aufbewahren der Zeichnungen, ohne eine spätere Oxydation fürchten zu müsse. Sie werden, um auch ihre Rückseite gegen jeden zerstörenden oder schädigenden Einfluss der Luft zu schützen, mittels eines besonderen Firnisses bestrichen

Das Bad von schwefelsaurem Kalk, welches bei dem Präpariren der Metallplatten Verwendung findet, wird im Einzelnen in folgender Weise hergestellt.

Digitized by Google

Kalkwasser, wasserhell und doch gesättigt, wird zunächst durch Zusatz von Phosphorsäure auf seine Brauchbarkeit geprüft. Ist zu seiner Bereitung guter Fettkalk verwendet, so verursacht der Zusatz von 2 g Phosphorsäure zu 1 Liter Kalkwasser eine milchige Trübung. Durch Zusatz von 3 g möglichst reiner Schwefelsäure zu je 1 Liter dieses Kalkwassers wird die Lösung wieder vollständig klar. In dieses Bad von schwefelsaurem Kalk wird nun die vorher mit Eiweiss und Wasserglas bestrichene Metallplatte gelegt. Hierbei scheidet sich auf der Oberfläche sofort eine weisse Haut ab, während infolge der Einwirkung der Schwefelsäure auf die Platte Gasbläschen aufsteigen. Bleibt die Platte zu lange im Bade, so wird der Niederschlag auf ihr zu stark und muss in trockenem Zustande mittels Frottirens wieder theilweise beseitigt werden. Es ist zweckmässig, die Platte nur 2 bis 3 Minuten lang in der Flüssigkeit zu lassen, weil das Entfernen des überschüssigen Niederschlags auf der Platte Unebenheiten erzeugt, welche bei der Reproduction der Zeichnung störend wirken.

Um den Einfluss der Luft auch auf die Rückseite der Platten zu beschränken und jede Einwirkung des Bades daselbst zu verhindern, werden sie mittels einer Lösung von Asphaltlack in Terpentin ganz dünn bestrichen. Die Vorderseite, auf welcher sich die Zeichnung befindet, ist mit einer leichten Schicht einer Lösung von Gummi arabicum in Zuckerwasser zu bestreichen.

So aufbewahrte Platten können keinen Schaden leiden und die auf ihnen befindlichen Zeichnungen liefern noch nach Jahren ebenso schönen Abdruck wie ursprünglich.

Patent-Anspruch:

Verfahren der Vorbereitung von Metallplatten zum Ersatz lithographischer Steine, gekennzeichnet dadurch, dass gekörnte Metallplatten auf kaltem Wege mit einer Lösung von Albumin und Wasserglas behandelt und dann in ein Bad von schwefelsaurem Kalk gebracht werden, um eine den Lithographiestein ersetzende Schicht zu erhalten.

Zur Geschichte der Verwendung des Alauns zum Mattiren der Zinkplatten s. Seite 451.

Gutes Zink für Zinkätzung ist erhältlich bei Angerer & Göschl (Wien), bei Meisenbach, Riffarth & Co. (Berlin), Talbot (Berlin), Laue & Zastrow, sowohl Kupfer als Zink, (Berlin und Wien).

Digitized by Google

Anwendung der Guajaretinsäure und des Guajakharzes als lichtempfindliche Substanz.

J. North nahm 1891 ein D. R.-Patent auf die Herstellung von Photographien mittels Guajaretinsäure (siehe Dr. Eder's Jahrbuch 1893, S. 375 und Phot. Mitth. 1892, Heft 6, S. 101).

Derselbe sagt daselbst auch, dass eine dünne, auf eine harte Oberfläche (wie Glas, Metall etc.) aufgetragene und belichtete Schicht undurchdringbar für gewöhnliche oder organische Säuren wird und dass diese Eigenschaft der Guajaretinsäure, oder deren Salze zur Erzeugung von Reproductionen etc. benutzt werden kann.

Ein solches Verfahren der Anwendung des Guajakharzes für die Zinkätzung beschreibt C. Fleck.

Guajakharz für die Zinkätzung.

C. Fleck (Phot. Archiv 1894, S. 71; Phot. Wochenbl. 1894, S. 136) übergiesst in einem geräumigen Glaskolben 30 g Guajakharz mit 100 ccm Chloroform und lässt (unter öfterem Schütteln) einen Tag stehen. Hierauf giesst er 250 bis 300 ccm Schwefelkohlenstoff hinzu, schüttelt öfters, giesst denselben nach sechsstündigem Digeriren ab und ersetzt ihn durch 300 ccm chemisch reinen Terpentingeist. Dieser wird nach einiger Zeit abgegossen, das Harz auf einem Filter gesammelt und getrocknet. Von dem so gereinigten Harze werden 7 bis 10 g in 100 ccm Chloroform gelöst und mit einigen Tropfen einer conc. Lösung von Cyanin oder Methylviolett ersetzt, wodurch die Lichtempfindlichkeit gesteigert werden soll. Mit dieser Lösung werden die Zinkplatten wie mit Asphalt überzogen, unter einem Negativ 30 Minuten exponirt und entwickelt mit einer Mischung von 1 Vol. Benzol mit 4 Vol. Terpentingeist.



Hilfsapparate für Zinkätzung etc.

Zur raschen Herstellung von Probedrucken nach geätzten Clichés bedient man sich einer Art Satinirmaschine oder wie man in diesem Falle sagt eines „kleinen Abziehkalanders“. Fig. 151 zeigt einen solchen (Walzenlänge 30—50 cm, Preis 60—120 Mk.). Zu demselben Zwecke, insbesondere aber zum Umdrucken von Fett-Abdrücken auf Zink sind kleine Autographiepressen oder Abziehpressen in Verwendung, wovon Fig. 152 ein Modell zeigt (beides von Karl Kempe, Nürnberg).

Digitized by Google

Eine practische Bestosslade für Zinkätzungen zeigt Fig. 153. Karl Kempe's Widder-Bestosslade ist mit zwei Einspann- resp. Stellmarken versehen. Während die Seitenstellung nach wie vor zum Einstellen der Bestossgrösse gebraucht wird, dient die Vorderstellung oder Vordermarke zum

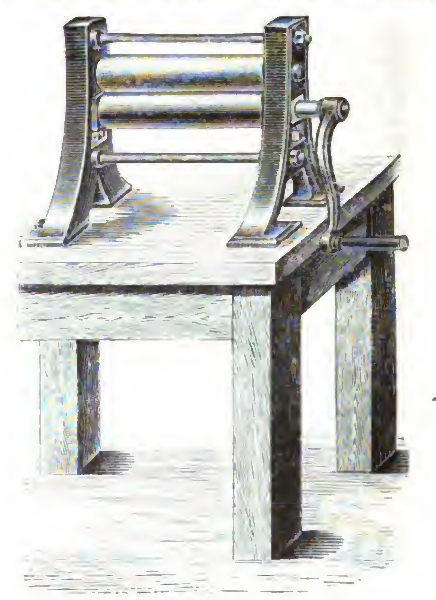


Fig. 151.

Einklemmen des Clichés. Das Einklemmen der Clichés empfiehlt sich: a) bei Zinkätzungen zu flachem Facettstoss; b) bei allen aufgenagelten Clichés zur Bearbeitung der Holzfläche mit dem Flachhobel.

Dieses Einspannen der aufgeholzten Clichés ist practisch, weil der Clicheur ein sicheres Arbeiten hat; er kann auf dem Holze mit fester Hand hobeln oder feilen, wie er auch das

Digitized by Google

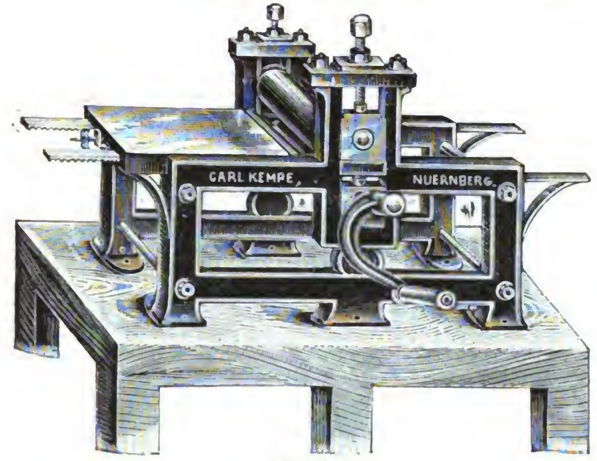


Fig. 152.

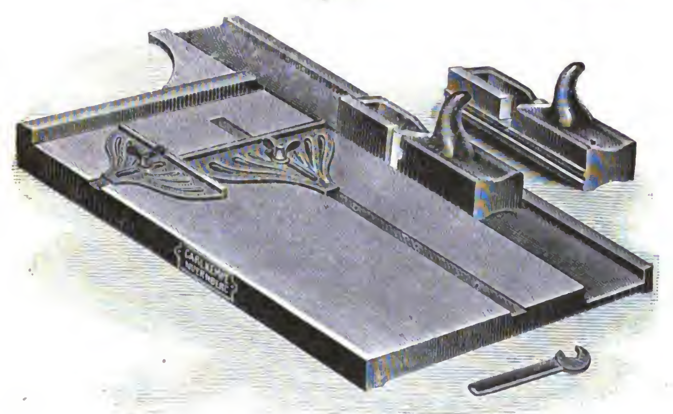


Fig. 153

Digitized by Google

Einspannen der Stereotypen und Galvanos zum Sticheln und zu Korrekturen aller Art gewiss willkommen heissen wird.

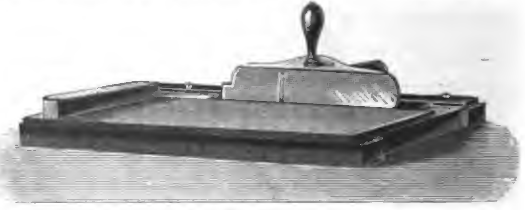


Fig. 154.

Eine neue Cliché-Stosslade für Xylographen, Zinkätzer etc. mit Patent-Eisenhobel offerirt S. J. Benjamin,

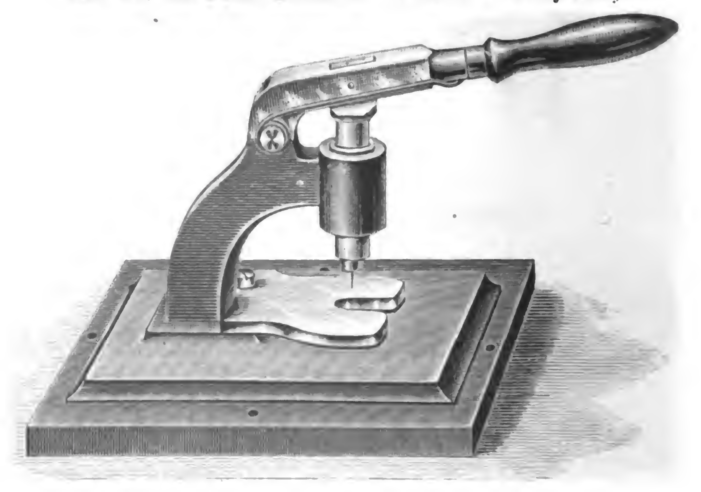


Fig 155.

Agent für amerikanische Holzbearbeitungs-Maschinen in Hamburg. Mit diesem „The Eureka“ benannten Apparate ist

Digitized by Google

es möglich, die Cliché-Holzstöcke schnell, sauber und exakt bestossen zu können. Der Patent-Eisenhobel läuft in prismatischen Führungen, welche die geringste Abweichung des Hobels aus der senkrechten Winkelstellung verhindern. Die Maschine hobelt die kleinsten, wie auch die grössten Stücke.

Der Preis dieser hier abgebildeten Stosslade ist 20 Kronen oder 27 Frcs. (Fig. 154).

Als Lochmaschine zum Lochen von Stereotypen, Galvanos und Zinkplatten kann die Kempe'sche „Widder-Cliché-Lochmaschine" (Fig. 155) dienen. Der Bügel ist kräftig und mit starker, schnellender Feder versehen. In der Form eines Stiefelknechtes spannt eine Stahlplatte, die von unten mit Leder bekleidet ist, das Cliché ein, der Lochstift zieht sich mit leichtem Griff aus dem Cliché, und von selbst steigt der Bügel in die Höhe. (25 Mk.) Gut ist es, die Lochmaschine mit vier Holzschrauben auf dem Arbeitstische zu befestigen.



Flachfräs- oder Rautingmaschine.

Unter dem Namen „Routing Machine" sind in Amerika Maschinen im Gebrauch, deren sich der chemigraphische Aetzer, der Xylograph, der Graveur, des Galvanoplastiker und der Stereotypeur bedient (vergl. Eder's Jahrbuch für 1894, S. 262). Wenn wir das Wort „Routing" verdeutschen wollten, so würde eine ganze Stufenleiter von Einzelleistungen und Einzelnamen dazu gehören, um eine treffende Uebersetzung zu finden. Carl Kempe hat darum jenes Wort unter der Bezeichnung „Rauting" beibehalten. Die Rautingmaschine wird nunmehr auch von Carl Kempe in Nürnberg (1894) erzeugt; sie dient in der Chemiegraphie dazu, sämmtliche Leerstellen im geätzten Zink oder Kupfer auszufräsen. Der Fräser macht bei einer Rautingmaschine mit Kraftbetrieb bis 7000 Umdrehungen in der Minute. Jeder Techniker kann sich demnach sagen, mit welcher rapiden Wirkung diese Maschine arbeitet und in wie kurzer Zeit dieselbe eine Arbeit bewältigt, welche bisher als zeitraubendste und unangenehmste Beigabe in der Aetztechnik empfunden wurde. Die geätzte Platte wird auf den mit einer grossen Anzahl von Rinnen versehenen Arbeitstisch *a* gebracht und dort mittels prismatisch laufender Klammern festgespannt. Die zwei Arme der Rautingmaschine laufen in Sicherheitsführung, und zwar läuft der rechte Arm auf der Ovalscheibe *b* und der linke Arm mit dem Fräsmechanismus *c* auf der

Digitized by Google

federnden Leiste *d* in Gabellagern. Der Aetzer kann beide Arbeitsarme zu gleicher Zeit mit Sicherheit regieren und auf dem Raume von 40 × 40 cm — dies ist das kleinste Format, in welchem die Maschine gebaut wird — jede Stelle mit dem Fräser berühren Das wäre die hauptsächlichste Arbeit, welche die Rautingmaschine zu verrichten hat; sie leistet aber noch mehr, indem sie die geätzten und ausgefrästen Platten auch zerschneidet, genau wie der Aetzer sie braucht; zu diesem Zwecke wird die an der Stirnseite der Maschine sichtbare Spindel *e*, welche den Arbeitstisch nach vorn oder rückwärts

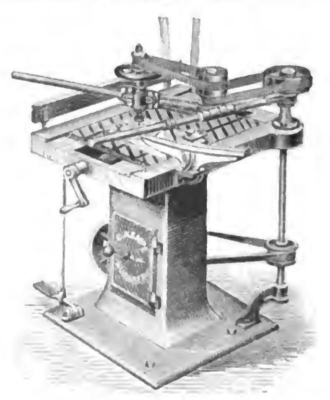


Fig. 156.

schiebt, in Bewegung gesetzt und der linke Arbeitsarm durch eine Spannversicherung in feste Schneidstellung gebracht. Als weitere Leistung sei noch erwähnt, dass die Rautingmaschine auch zugleich facettirt! Jede Facettenart, ob schräg oder gewinkelt, kann auf der Rautingmaschine in grösster Sauberkeit gefräst werden. Die Rautingmaschine ist auch zugleich Bohrmaschine für Clichéstifte oder Korrigiröffnungen aller Art. Für jede Arbeitsleistung sind besondere Fräser resp. Bohrstifte vorhanden. Sie leistet diese Arbeit noch weit leichter in weicheren Metallen und in Holz. Kempe's Rautingmaschine hat gegen das amerikanische Modell verschiedene Verbesserungen, welche zur Zeit der Prüfung beim deutschen Patent-

Digitized by Google

amte unterliegen. Gebaut wird die Rautingmaschine nur für Kraftbetrieb in zwei Grössen, und stellt sich der Preis wie folgt:

Normal-Rautingmaschine No. I: Grösse des Arbeitstisches 40 × 40 cm 600 Mk., Gewicht ca. 320 kg, Verpackung 22,50 Mk.

Normal-Rautingmaschine No. II: Grösse des Arbeitstisches 50 × 50 cm 700 Mk., Gewicht ca. 400 kg, Verpackung 35 Mk. — Betriebsfertiger Versand.

Abweichende Grössen werden auf Verlangen gebaut und besondere Wünsche nach Möglichkeit berücksichtigt.

Gebrauchsanweisung.

1. Die Rautingmaschine darf nur der Hand eines ruhigen und geschickten Mannes anvertraut werden. Der Durchmesser der Transmissionsriemenscheibe soll mindestens 38 cm betragen, kann aber auch bis zu 50 cm gross sein. Die Rautingmaschine ist mit dem Fussboden zu verankern, damit keine zitternde Bewegung während des Betriebes entstehen kann. die Stellung ist mit der Wasserwage abzurichten.

2. Die Riemen nicht zu locker und nicht zu stramm, also in mittelstarkem Anzuge lassen.

3. Vor Einspannen des betreffenden Fräsers den linken Arm — den Fräserarm — hoch heben, in gebückter Stellung auf die linke Schulter legen, den Fräser einstellen, die Vertiefung desselben vor die Schraube bringen und die Mutter fest anziehen.

4. Bevor die Maschine fräst, dieselbe 2—3 Minuten leer laufen lassen, bis das Schwungrad des Fräsers durch summenden Ton den rapiden Geschwindlauf verräth.

5. Vor- und Rückwärtsbewegungen des Arbeitstisches mit Hilfe der Stellspindel, sowie alle sonstigen Gravirführungen des Fräsers ergeben sich mit Leichtigkeit von selbst.

6. Während des Fräsens ist der Fräserarm mit mittlerem Drucke zu regieren, damit die Platten vom Fräser nicht durchstossen werden.

7. Der rechte Arm leitet und unterstützt die Direction des Fräsers.

8. Vor dem Anfräsen von Facetten ist der Fräserarm durch das betreffende Sicherungseisen an der Holzanlage festzuspannen.

Das Facettiren geschieht wie folgt: Das Object wird vor Einführung des Facettfräsers mit einer Kante genau bis an eine der drei Längsrinnen geführt, der Fräser wird

Digitized by Google

hierauf eingestellt, und zwar derart, dass er entweder vor der Vorder- oder aber hinter der Hinterkante des Objects — nie über demselben — zu stehen kommt. Die Maschine wird angestellt, alsbald die Spindel des Arbeitstisches angedreht und hierdurch das gleichmässige Fräsen in erforderlicher Breite bewirkt.

10. Das Ausfräsen leerer Stellen geschieht unter gelindem Armdruck. Nach einiger Uebung findet der Bedienungsgehilfe von selbst die nöthigen Vortheile heraus. Erfolgt der Druck des Fräsers zu stark, so kann der Lauf der Maschine gehemmt werden, und ist in diesem Falle der Fräserarm einige Secunden in die Höhe zu heben, bis die Riemen wieder angezogen haben. In weichen Metallen oder Holz ist der Fräserarm besonders leicht zu regieren, da sich sonst Knoten bilden, die eventuell mit dem Stichel abzuheben wären.

11. Alle Eisenlauftheile gut ölen, die Lager fleissig revidiren.

12. Rautingmaschinen sollen nur mit Kraftbetrieb laufen!

Ueber Routingmaschinen s. auch S. 7 und 543.

Amerikanische „Royle Routingmaschine“ (Facettirhobel) für Halbtonclichés.

Die besten Routingmaschinen amerikanischer Provenienz sind diejenigen von John Royle & Sons in Paterson, New Yersey (Amerika). Sie sind die verbreitetsten in Amerika und England.

Die Clichés werden nach verschiedenen Methoden facettirt. In einigen Häusern bedient man sich der gewöhnlichen Facettirmesser zur Herrichtung des Plattenrandes; jedoch hat diese Methode den Nachtheil, dass nicht so schnell und sauber gearbeitet werden kann, als mit den für diesen speciellen Zweck eigens construirten Maschinen und Vorrichtungen. Die am schnellsten und genauesten arbeitende Maschine, welche von Royle zu diesem Behufe hergestellt wurde, ist der Facettirer (Fig. 157). Diese Maschine führt die feinsten Arbeiten mit grösster Schnelligkeit aus. Diese vollkommen neue Maschine existirt nur in einem Exemplare in Deutschland: bei Herren Meisenbach, Riffarth & Co. (Berlin und München).

Eine etwas langsamer arbeitende, jedoch billigere Vorrichtung für den gleichen Zweck ist Royle's Facettir-Apparat,

Digitized by Google

welcher in zwei Grössen construirt wurde: die eine zum Gebrauche mit der geradlinigen und radialarmigen Maschine, und die andere für den Gebrauch mit dem Facettirer No. 3; diese

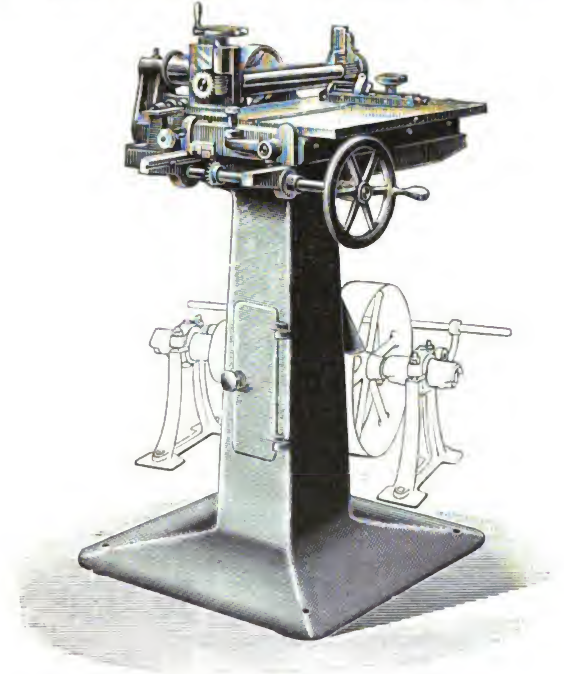


Fig 157.

letztere Vorrichtung ermöglicht die Ausführung präcisester Arbeiten, ist aber bei Weitem nicht so schnell und kraftvoll wie die erstere Maschine.

Es existiren zwei Sorten von Facettirern: 1. solche, bei welchen das Cliché am Tische befestigt und von einem — nahe

Digitized by Google

dem Ende eines beweglichen Armes befestigten — Messer ergriffen wird; 2. solche, wo das Messer in einer Spindel am Ende eines festen Armes sich befindet, und das Cliché unter dem Messer mit der Hand geführt wird. Die erste Constructionsart ist bei Weitem vorzuziehen wegen der besseren Resultate, die zweite empfiehlt sich durch Billigkeit. Die Vorrichtung mit festem Arme erheischt wohl geringere Auslagen, aber eine desto grössere Kraftanwendung.

Royle's beste Maschinen der ersten Sorte (Fig. 158) sind die radialen und geraden Hobel, welche alle zu diesem Zwecke bis jetzt gebauten Apparate übertreffen sollen. Nach Royle's Meinung sollte man, falls die Einführung eines Apparates beabsichtigt wird, bei einer dieser beiden Maschinen bleiben, wenn Maschinen ersten Ranges zur Verwendung kommen sollten. Das Material zu diesen Hobeln wird mit grösster Sorgfalt gewählt und mit der Anfertigung werden ausschliesslich die geschicktesten Facharbeiter betraut.

Zur Aufstellung nöthige Bodenfläche $3 \times 3^1/_2$ Fuss ($91 \times 1{,}06$ cm), Gewicht 650 Pfd. (295 kg), Maximalgrösse der aufzunehmenden Platte 16×16 Zoll (40×40 cm).

Bei dieser Maschine laufen die arbeitenden Organe auf einem schweren Eisenpostamente, ähnlich wie bei unseren Colonnensägen. Diese Bauart ist in vielen Beziehungen vortheilhaft, denn sie ermöglicht eine stärkere, compactere und kompendiösere Construction als alle anderen Systeme.

Die Tischplatte, die das Cliché trägt, hat einen Schlitten, welcher in dem Obertheil des Postamentes läuft. Eine eigene Vorrichtung gibt dem Schlitten eine ruhige gleichmässige Bewegung, so dass die Metallplatte, also das Cliché, mit geringer Kraftausübung unter dem Hobel geführt werden kann.

Die Tiefe des Hobelschnittes ist regulirbar, indem durch eine Spindelschraube die Tischplatte höher oder niederer gelagert werden kann und demnach das Eindringen des Hobels ganz genau begrenzt wird.

Zwei Stellwinkel sichern die Führung der Platte und deren genau rechtwinklige Lage zum Hobel.

Die Klammern, durch welche die Platten festgehalten werden, drücken auf letztere mit hinreichender Kraft, um ein Ausgleiten unter dem Hobel unmöglich zu machen. Auch ist Klammer- oder Backen-Vorrichtung derart gedacht, dass mit ein und derselben Klammer alle Formate, bis zu den kleinsten, eingespannt werden können.

Der Hobelhalter ist aus Stahl. Die Messer oder Klingen sind mit grösster Sorgfalt angefertigt. Ein Brechen derselben

Digitized by Google

ist nicht zu befürchten. Sie halten so lange aus, bis sie durch wiederholtes Schleifen vollkommen abgenutzt sind.

Eine am Messer angebrachte Schutzkappe hält die Metallspänchen zurück.

Bei No. 2 (Fig. 158) ist der bewegliche Arm in seiner Thätigkeit beschränkter als bei den früher erwähnten zwei Sorten.

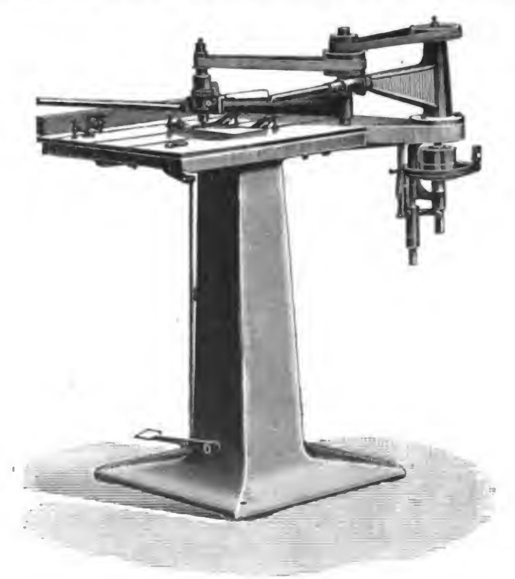


Fig. 158.

Diese Nummer ist eigentlich nur für jene bestimmt, welche einen gut arbeitenden Hobel benöthigen, jedoch die Auslagen für einen geraden oder radialen Arm scheuen. Sie ist in jeder Beziehung tadellos ausgeführt und leistet gute Dienste. Man wird auch, wenn man nicht absolut feine Arbeiten auszuführen beabsichtigt, finden, dass diese Nummer ihrem Zwecke vollständig genügt.

Digitized by Google

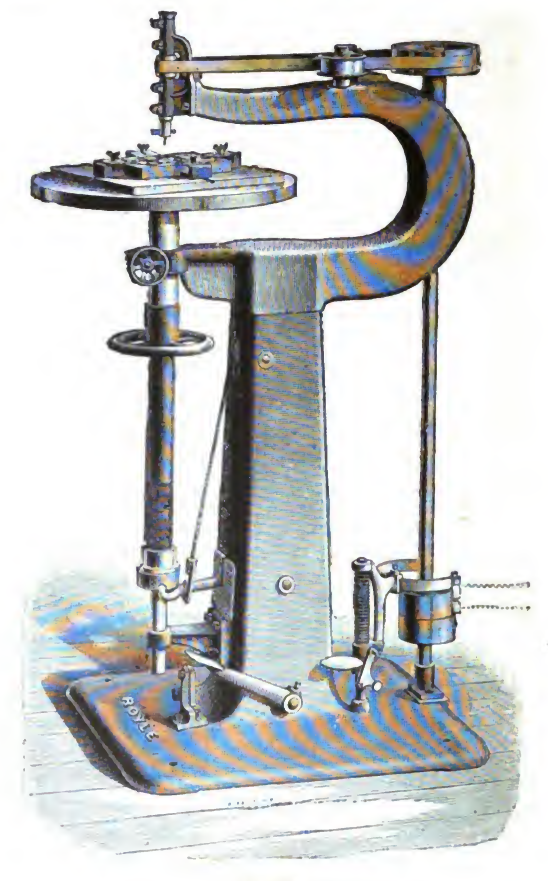


Fig. 159.

Digitized by Google

Von der zweiten Gattung der Facettirer ist No. 3 (Fig. 159) die einzige von hinreichender Leistungsfähigkeit, um in Betracht gezogen zu werden, wiewohl dieselbe nicht die wünschenswerthen Einrichtungen besitzt, welche die beweglichen Messerarme aufweisen. Nichtsdestoweniger kann sie gute Arbeit leisten und ist in mehreren grossen Anstalten von New York und anderer Städte eingeführt.

Für Hobel- und Facettirarbeiten sollte man nach Royle's Meinung entweder die geraden oder radialarmigen Hobel und Facettirer anwenden, oder wenn die Facettirmaschine zu kostspielig erscheint, könnte eine der früher erwähnten Facettir-Vorrichtungen gewählt werden.

Was nun das Sägen oder Schneiden der Platten betrifft, so ist es nicht rathsam, eine Maschine zu bauen, welche diese beiden Arbeiten besorgt. Royle & Sons bauen zweierlei Sägetische: die Cabinet-Säge, leistungsfähiger als die Colonnen-Säge, ist ein sehr beliebtes populäres Werkzeug; die Colonnen-Säge ist von geringerer Dimension als die Cabinet-Säge, jedoch gross genug, um die grössten Clichés aufzunehmen, und kann wegen ihres bescheidenen Preises empfohlen werden. Ausser für Clichés können diese Apparate für alle Arten leichter Arbeiten, z. B. Laubsägerei und feine Tischlerarbeit etc., gebraucht werden, so dass dieselben Apparate in anderen Abtheilungen sehr werthvolle Dienste leisten könnten.

Similigravure.

Unter dem Namen „Similigravure“ bezeichnet man in Frankreich und der Schweiz gegenwärtig mitunter das „Zink-Raster-Verfahren“, welches man in Deutschland und Oesterreich als „Autotypie“ bezeichnet.



Art der Raster für Autotypien; Rasternegative.

Gegenwärtig stehen fast ausschliesslich gekreuzte Raster für Zwecke der Autotypie in Gebrauch. Dieselben werden in passenden Abständen und speciell construirten Cassetten (s. S. 366) bei der Exposition vor die Platte (nasse Collodionplatte) gebracht. Die besten Raster dieser Art macht Levy in Philadelphia (vergl. Seite 451 dieses „Jahrbuchs“), und es wurde hierüber in früheren Jahrgängen dieses „Jahrbuchs“ berichtet.

Digitized by Google

Die in Amerika von Max Levy erzeugten Raster (32 bis 80 Linien pro Quadratcentimeter), welche in Glas geätzte und dann geschwärzte Liniaturen haben, bringt Fr. Hemsath (Kaiserbau, Frankfurt a. M.), zum Preise von 20 bis 70 Pfg. pro Quadratcentimeter in den Handel.

Ueber die Feinheit des Netzes der Raster von Autotypien spricht Max Levy, die bekannte Autorität auf dem Gebiete der Autotypien folgendermassen: Von der Feinheit des Rasters hängt in nicht geringem Masse die Wirkung des Bildes ab, und eine der Hauptkünste des Zinkographen besteht darin, dass er den Raster dem Negativ je nach der Grösse und Art des Bildes passend wählt. Ausschlaggebend für die Wahl des Rasters ist ferner die Qualität des Druckpapiers, da auf weniger gutem, rauherem Papier ein grober Raster viel bessere Resultate gibt, als ein feiner. 100 Linien auf dem Zoll ist nur anwendbar für grobe Drucke im Format 8 × 10 Zoll oder mehr. Derartige Autotypien lassen sich selbst auf schlechtem Papier vortheilhaft abdrucken. 120 Linien per Zoll eignet sich für grosse Porträts im Format 7 × 9 bis 14 × 17 Zoll. 130—135 Linien ist dasjenige Verhältniss, welches für die meisten Arbeiten am besten geeignet ist. Bei 150 Linien ist ein sehr deutlicher Unterschied schon zu sehen zwischen den einzelnen Papiersorten. Solche Raster finden für kleine Landschaften, Interieurs, Vignetten Anwendung. Sie geben schon sehr feine Details wieder, und die damit gewonnenen Autotypien können sehr nahe betrachtet werden. Das Gleiche gilt von einem Raster von 175 Linien per Zoll. Schliesslich sind die feinsten Raster von 200 Linien per Zoll nur für ausserordentlich feine Arbeiten, die nur auf feinstem Kunstdruckpapier gedruckt werden können, anwendbar. Ein damit gedrucktes Kupfercliché erscheint dem unbewaffneten Auge bereits fast ebenso wie ein Lichtdruck, und die zartesten Details werden auf diese Weise wiedergegeben. Allerdings erfordert der tadellose Druck einer derartigen Platte die allerhöchste Aufmerksamkeit des Druckers, feine Zurichtung, sehr gute und feine, dem Cliché angemessene Farben und die grösste Sauberkeit des Papieres (Photogr. Times; auch Phot. Chronik 1894, S. 600).

W. Gamble schreibt im „Photography Annual" von Sturmy (1894, S. 228) über Autotypie in Zink und Kupfer. Er empfiehlt für ordinären Zeitungsdruck Raster von 85 Linien pro Zoll, für Buchdruck 125 Linien und für feine, zarte Halbtonclichés 150 Linien. Er verstärkt die

Digitized by Google

Collodionnegative mit Bromkupfer und Silbernitrat. [Diese Angaben sind richtig. Als Verstärkung ist jedoch die Verstärkung mit Quecksilberchlorid und Schwärzung mit Fixirnatron und Chlorgold vorzuziehen, oder noch besser: Verstärken der fixirten gewaschenen und getrockneten Collodion-Matrize mit Quecksilberchlorid und Natriumsulfit, dann nach dem Trocknen noch mit Metol und Silbernitrat. E.]

Besonders wichtig erscheint ein Patent von Max Levy in Philadelphia (Race Street 1213) über Netz- und Druckfläche für das Halbton-Verfahren. Levy's Raster, der zur Erzielung mannigfacher Abtönungen beim photomechanischen Druckverfahren dient, besteht aus parallelen, sich kreuzenden Linien, welche in der Dicke und im Abstande von einander variiren, so dass in Gruppen angeordnete, verschieden grosse Lichtdurchlass-Oeffnungen und Lichthindernisse gebildet werden. Die Unterabtheilungen bestehen aus regelmässig vertheilten Gruppen von Punkten. Dies Verfahren hat den Zweck, photomechanische Halbton-Druckflächen herzustellen, welche eine von den durch die bisherigen Mittel hergestellten verschiedene Textur haben, und gleichzeitig die Unterschiede der Einzelheiten des Gegenstandes mit grösserer Genauigkeit und sanfterem Uebergang von Licht und Schatten wiedergeben. Bei allen bisherigen Verfahrungsarten zur Erzeugung von Halbton-Druckflächen mittels eines einfach liniirten oder quer liniirten Netzes besteht die Textur aus Abtheilungen, welche, trotzdem die individuellen Elemente der Theile von einander differiren, doch geometrisch gleich sind, das heisst: An Stelle irgend eines besonderen Schattens würden Punkte, Linien oder Querlinien erscheinen, welche, was immer ihr individueller Charakter sei, dieselbe geometrische Beziehung zu einander haben. Zum Zwecke der Ausführung dieser Erfindung ist ein Netz oder Gitterwerk nothwendig, welches durchsichtige, in Gruppen angeordnete Oeffnungen und auch undurchsichtige Lichthindernisse besitzt, welche in der Stärke sich von einander unterscheiden und ebenfalls in Gruppen angeordnet sind. Ein solches Netz kann von Linien gebildet werden, welche abwechselnd dick und dünn sind und sich rechtwinklig oder nahezu rechtwinklig kreuzen. In diesem Falle muss eine der Liniengruppen in jeder Richtung von der Mitte der Fläche versetzt sein, welche von der Ergänzungs-Liniengruppe gebildet ist, so dass vier durchsichtige, in der Grösse variirende Oeffnungen erhalten werden, und die Durchschneidungen (Kreuzungen) der dünneren und dickeren Linien

Digitized by Google

bilden die nöthigen, undurchsichtigen Hindernisse, welche ebenfalls in der Grösse, resp. Stärke verschieden sind. Fig. 160 zeigt ein Gitter oder Netz dieser Konstruktion, wobei A und a eine Reihe zu zweien gruppirter, paralleler, undurchsichtiger, abwechselnd dicker und dünner Linien und A^1 a^1 eine ähnliche Reihe zu zweien gruppirter, paralleler, undurchsichtiger Linien bezeichnet, welche aber etwas weiter von einander abstehen, als die Linien A a. Diese Anordnung wird ein verschieden gestaltetes Lichthinderniss geben. Erstens: Die Kreuzungen der Linien A und A^1; zweitens die Kreuzungen der Linien A und a^1 und A^1 und a und drittens die Kreuzungen der Linien a und a^1. Die Masche B wird kleiner sein als B^1 und

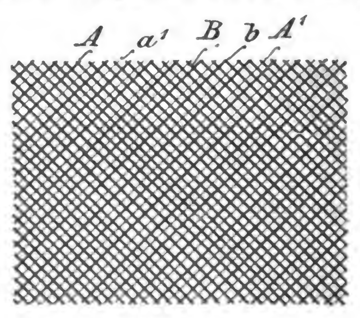


Fig. 160.

die Masche b^1 von derselben Grösse wie b. — Das Netz kann auch aus abwechselnd dicken und dünnen Linien bestehen, welche, wie Fig. 161 zeigt, von einer einfachen Reihe paralleler, gleich dicker Linien gekreuzt werden. Diese Anordnung bringt zwei verschieden grosse Lichtdurchlass-Maschen (Oeffnungen) B und b und zwei verschiedene undurchsichtige Hindernisse hervor, welche durch die Kreuzungen der Linien A und A^1 und derjenigen A und a^1 gebildet werden. — Fig. 162 zeigt ein Netz, welches aus vier Satz (Reihen) paralleler Linien besteht, welche sich in verschiedenen Richtungen kreuzen. Zwei Gruppen kreuzen sich in rechten Winkeln zu einander. Die anderen zwei, sich ebenfalls in rechten Winkeln kreuzenden Gruppen durchschneiden die ersteren in einem Winkel von 45 Grad. Man erhält hierdurch ein System von rechtwinkligen

Digitized by Google

Dreiecken, wobei die Kreuzungen jedoch solcher Art sind, dass die sich ergebenden Maschen (Oeffnungen) in der Grösse variiren. In diesem Falle gibt es zwei verschieden grosse

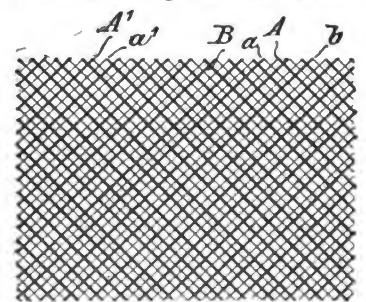


Fig. 161.

Lichthindernisse, welche erstens von den Kreuzungen der Linien *A* und A^1 und zweitens derselben und der Linien *a*

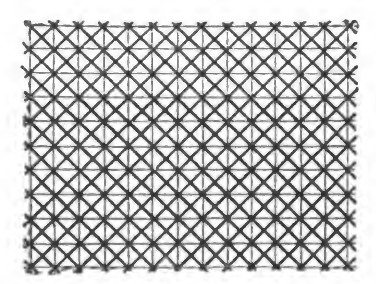


Fig. 162.

und a^1 gebildet werden. Die hier beschriebenen Netze werden in derselben Weise, wie das gewöhnliche, kreuzliniirte Netz verwendet, und durch ein solches Netz wird das Bild in den am stärksten beleuchteten (nicht rein weissen) Stellen Punkte

Digitized by Google

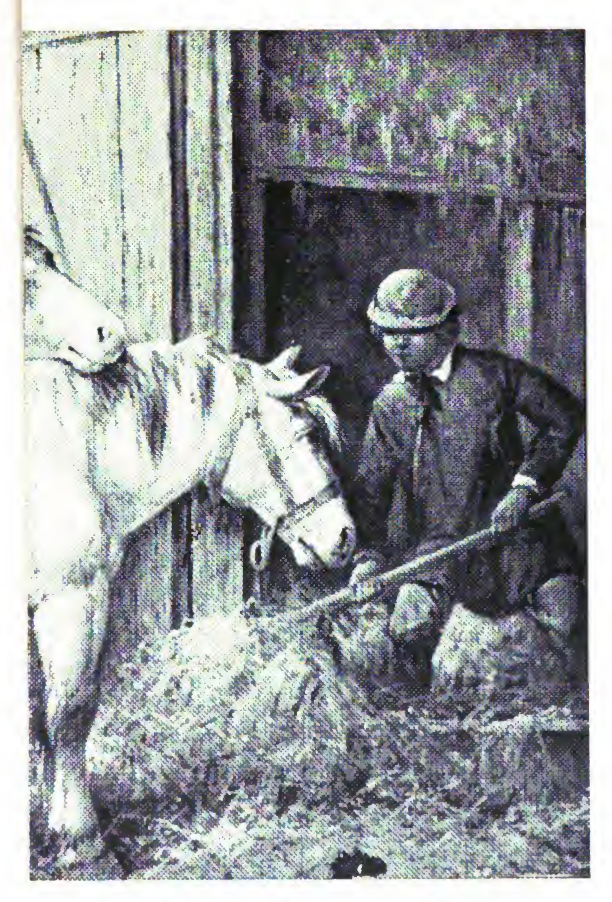
haben, welche nur die grössten, undurchsichtigen Lichthindernisse herstellen, während in einem dunkleren Theile oder Schatten ein Netz nächst kleinerer Kreuzungspunkte hinzuzufügen ist. Dasselbe gilt für Schatten. Sobald sie dunkler werden, wird das durch die kleineren Maschen zugelassene Licht nicht im Stande sein, einen Druckpunkt zu bilden, und erstere werden in der Reihenfolge, wie die Schatten tiefer werden, verschwinden, bis zu den tiefsten Schatten vor der ganz schwarzen Fläche, welch letztere nur Punkte haben wird, welche die grössten Maschen darstellen. Dies wird das Hervorbringen feiner Details bedeutend erleichtern und infolge der sich ergebenden Mannigfaltigkeit der Texturen eine weit grössere Mannigfaltigkeit von Tönen erzeugen, als mit den bis jetzt üblichen Mitteln erlangt werden kann, welche nur eine Abtönung gestatten. Das mittels der beschriebenen Netze erzeugte Bild hat folgende Merkmale: In den höchsten Lichtern, nicht rein weiss, erscheinen eine Reihe feiner, schwarzer Punkte, welche mit den kräftigen Kreuzungen im Netz correspondiren. In dem Masse als der Schatten dunkler wird, werden diese Punkte allmählich grösser. In den leichteren Mittel-Schattirungen erscheint eine zweite Reihe kleiner, schwarzer Punkte, welche mit den geringeren Kreuzungen der schwarzen Linien im Netz korrespondiren. Diese zwei Reihen von Punkten werden in dem Masse sich vermehren, als der Schatten sich verstärkt, bis sie continuirliche Linien, ähnlich den im Netz, bilden. Sobald der Schatten immer tiefer und tiefer wird, werden die durch die sich verjüngenden, transparenten Maschen des Netzes dargestellten Punkte nach einander bis zum tiefsten Schatten verschwinden (Phot. Mitth., Bd. 31, S. 327).

Auch E. Gaillard in Berlin erzeugt gute Raster.

Die Firma bringt von letzteren eine Neuheit in den Handel, nämlich Netze, die aus undurchsichtigen, transparenten und dazwischen liegenden halbdurchsichtigen Punkten bestehen. Diese Netze sollen im Mittel pro Quadratcentimeter 10000 Punkte enthalten und infolge ihrer Halbtonpunkte[1])

1) Herr Ralph. Sachers in New York, dem wir mehrere sehr lehrreiche Publicationen über Autotypie verdanken, sagt diesbezüglich (in der Photogr. Corresp. 1894, December-Heft, S. 571), dass ein Rasternegativ, bei welchem nicht alle Stellen gleich durchsichtig sind, zur Erzielung eines guten Resultates einfach unbrauchbar ist und es muss der zu verwendende Raster vollkommen schwarze Linien, neben vollkommen durchsichtigen Punkten zeigen. Die Benutzung von Scalenrastern, sowie halbgedeckten und sogenannten Halbtonrastern erscheint Sachers von einem problematischen Werthe zu sein etc.

Digitized by Google



g nach einer Autotypie mit Levy's neuem Raster.

Digitized by Google

eine viel reichere Variation der in den Autotypie-Negativen zu schaffenden Punktlinien und Flächenbildung ermöglichen, während die gedeckten Punkte das Bild bilden (vergl. auch Allg. Anz. f. Druckereien 1894, No. 9, S. 176).

„Raster-Aufnahmen mit Trockenplatten nach der Natur“ stellte O. Schlotke in Hamburg auf der Antwerpener Weltausstellung her. Er verwendete hierzu eine Camera 9:12 und eine einfache Landschaftslinse unter Vorschaltung einer Netzplatte. Die danach hochgeätzten Bilder sind in den Phot. Mittheilungen 1894, No. 19, S. 303 publicirt.

Dr. S. Vogel's Patentbeschreibung zur Herstellung von farbigen Autotypplatten für Dreifarbendruck, welche eine ausführliche Darlegung der zu berücksichtigenden Umstände enthält (Phot. Corresp. 1894, S. 53, mit Figuren); es wird hierbei eine einfache Linienplatte (kein Kreuzraster) verwendet, welche für jede einzelne Farbenaufnahme gedreht wird, was eingehend erläutert wird, insbesondere mit Bezug auf Dr. E. Albert's Arbeitsmethode.

„Ueber die Erzielung von Linien bei Aufnahmen mittels des gekreuzten Rasters“ gibt F. E. Ives in einem Vortrage im Londoner Camera-Club am 8. März 1894 nähere Aufklärungen[1]).

„Es wird alle Hochätzer überraschen, zu hören, dass man mit dem gekreuzten Raster ebenso leicht einfache Linien erhalten kann, wie mit einfacher Liniatur“, schreibt Ives, „das Problem ist aber sehr einfach zu erklären, wenn man die Wirkung eines richtig eingestellten gekreuzten Rasters auf die Platte beobachtet.

Es gibt nämlich eine gewisse Entfernung des Rasters von der Platte, in welcher das Lochbild für unsere Zwecke am passendsten ist, und wenn diese Entfernung gefunden ist, kann die Grösse und Form des Lochbildes nach Belieben durch die Weite und Form der Oeffnung des Diaphragmas (Blende) regulirt werden. Wenn wir ein solches mit langer und schmaler Oeffnung verwenden, dessen Richtung so steht, wie eine der Linien des Rasters, so wird das Negativ infolge der nur in einer Richtung laufenden Lochbilder entweder eine einzige zart abgetonte fortlaufende Linie zeigen, oder eine solche. welche in den Halbtönen fortlaufend und an den Enden der Scala punktirt ist, oder aber ein gekreuzter Ton, dessen eine Linie schärfer ausgedrückt ist, je nach der Länge, Weite oder

1) Siehe auch Phot. Corresp. 1894, August-Heft, S. 402.

Digitized by Google

der Form der Linsenblende .....“ Weiter bemerkt Ives, dass es nicht möglich ist, mit einlinigen Blocks (für den Dreifarbendruck) so genaue Wiedergabe der Licht- und Schattentöne zu erzielen, wie mit gekreuzten Linien.

Zweifache Exposition von Autotyp-Negativen.

Gerland in Bayonne (New-Jersey) erhielt in England ein Patent (am 21. April 1894) auf ein Autotyp-Verfahren, bei welchem (wie in vielen photographischen Ateliers des Continents übrigens schon lange geschieht) die Platte zuerst ohne Raster exponirt wird, so dass die Weissen fast fertig exponirt sind, während Mitteltöne und Tiefen noch gänzlich unterexponirt sind. Dann vollendet man die Exposition unter Anwendung eines Rasters. Es wird durch dieses Verfahren erreicht, dass die Weissen nicht mehr aus sehr kleinen Punkten bestehen, sondern punktfreie Flächen bilden, demnach viel brillanter wirken, als wenn gleich zu Anfang mit dem Raster belichtet wurde (Brit. Journ. of Phot. 1894, S. 332; Photogr. Wochenbl. 1894, S. 225). — [Dies Verfahren ist schlechter, als wenn man doppelt und zwar zuerst mit kleiner, dann mit grösserer Blende, jedoch stets durch den Raster hindurch exponirt. E.].

Ueber Rasternegative schreibt Rudolf J. Sachers aus New York (z. Z. Leipzig) in der Photogr. Corresp. 1894, Dec.-Heft, S. 569.

Derselbe wendet sich vorerst gegen die Monopolisirungen auf diesem Gebiete, wie sie durch Herausnahme von Patenten in Deutschland letzterer Zeit mehrfach versucht und auch gelungen sind

Weiter theilt Sachers bezüglich des Einflusses der Blenden auf die Punktbildung bei der Herstellung der Autotypienegative mit, dass er schon im Winter 1890 Rasternegative erhalten habe, deren Punkte nicht rund, sondern eiförmig waren, und zwar war die längere Achse von oben nach unten gerichtet. Diese Erscheinung war anfangs unerklärlich; nach Untersuchungen an der Camera fand man, dass beim Wechseln der Blenden[1]) die zweit benutzte Blende nicht tief genug in den Blendenschlitz geschoben war und daher etwas oberhalb der optischen Achse des Objectivs stand. Es hatten somit die beiden nach einander benutzten Blenden,

1) Ueber das Wechseln der Blenden bei der Herstellung von Rasteraufnahmen siehe Photogr. Corresp. 1893, S. 291 und 535; auch dieses Jahrb. 1894, S. 466.

Digitized by Google

deren Oeffnungen zu einander excentrisch waren, genau so gewirkt, wie eine Blende mit eiförmiger Oeffnung.

Sachers zieht hieraus den Schluss: „Der schwarze Punkt im Rasternegativ hat die Form der Blendenöffnung."

Sachers fertigte hierauf eine Anzahl Blenden mit Oeffnungen der verschiedensten Formen: Quadrate, Ovale, Sterne u. s. w. an, um so jene Formen herauszusuchen, welche dem jeweiligen Charakter des Originals entsprechend, die besten Resultate gaben. Diese Blenden bürgerten sich in den New Yorker Ateliers bald ein und schon im Winter 1893 verwendete Max Levy in Philadelphia eine direct mit dem Objective verbundene, genial construirte Blendenvorrichtung, welche auf dem Irisblendensystem beruhend, gestattete, eine fast unbegrenzte Anzahl verschiedenförmiger Blendenöffnungen von verschiedener Oeffnungsweite durch einfache Drehung gekerbter Ringe herzustellen.

Die Versuche mit verschiedenförmigen Blendenöffnungen brachten Sachers zu folgender Anschauung:

„Das Rasternegativ, wie es zur Herstellung einer Buchdruckplatte nöthig ist, entsteht dadurch, dass der vor der lichtempfindlichen Platte befindliche Kreuzraster wie ein System von kleinen Lochcameras wirkt.

Jede Oeffnung des Rasters projicirt die Form der Blendenöffnung auf die lichtempfindliche Platte, und zwar in einer Grösse, welche durch die Intensität des von den einzelnen Stellen des Originals reflectirten Lichtes bedingt ist."

Die Entfernung des Rasters von der lichtempfindlichen Platte, die Grösse und Form der Blenden und die Dauer der Belichtung hängt selbstverständlich vom Charakter des Originals, der zu erzielenden Grösse und der zur Verfügung stehenden Beleuchtung ab.

Die Bestimmung des Breitenverhältnisses der schwarzen Linie des Rasters zur durchsichtigen lässt sich finden, wenn man bedenkt, dass der Raster die dunklere Hälfte der Halbtöne des Originals in selber Weise in Punkte theilen soll wie die hellen.

Es wird dies am entsprechendsten verrichtet, wenn die Summe der durchsichtigen Oeffnungen gleich ist der Flächensumme der schwarzen gedeckten Theile.

Durch Rechnung findet man daraus:

Schwarz: weiss $(\sqrt{2}-1):1$ oder ungefähr $2:5$.

Sachers spricht hier immer von dem bisher bestens anerkannten Kreuzraster, dessen zwei Liniensysteme einen Winkel von 90 Grad bilden. Die heute übliche geometrische Zertheilung der Halbtöne beibehaltend, würde der Idealraster aus drei Liniensystemen bestehen, deren Linien unter 60 Grad in respective je einem Punkte sich schneiden. Hierdurch würde die mathematisch höchst mögliche Anzahl von Flächenelementen — kleinen transparenten gleichseitigen Dreiecken — resultiren und daher im Rasternegative der grösste Reichthum an Details erzielt werden.

Max Levy suchte diesem Ideale nahe zu kommen, indem er einen Raster herstellte, bestehend aus zwei unter 90 Grad sich kreuzenden Systemen gleicher Linienzahl, und einem dritten unter 45 Grad, dessen Linienzahl sich zu der der beiden anderen verhielt wie 141:100 (siehe Photogr. Corresp. 1893, pag. 369).

Zum Schlusse fasst Sachers die zur Erzielung tadelloser Rasternegative nothwendigen Bedingungen in Folgendem zusammen:

1. Benutzung von geschnittenen Original-Kreuzrastern und nicht von minder exacten photographischen Copien nach solchen oder gar nach Papierrastern.

2 Richtige Verwendung der Blenden.

3. Absolute Deckung der Punkte im Rasternegative und scharfe Begrenzung derselben gegen die absolut durchsichtigen Theile.

Ueber „Autotypie-Aetzung“ schreibt Arthur Fruwirth (in New York) einen längeren Aufsatz im „Atelier des Photographen 1894, Heft 5, S. 51, dem wir folgende interessante Stellen entnehmen: „Wenn man sich die Frage vorlegt, wie ein zerlegtes Bild entsteht, so ist zunächst ersichtlich, dass es aus mit ihren Centren gleichweit abstehenden Punkten zusammengesetzt ist. Es ist die Bildung einer detaillirten Zeichnung mit Licht und Schatten an Form- und Grössenveränderungen dieser Punkte geknüpft, deren Umfang nicht grösser sein kann, als bis letztere mit dem Nachbarpunkte zu einer Fläche zusammenfliessen und im entgegengesetzten Falle so klein, dass sie gerade noch in der Presse Farbe annehmen. Von der Kleinheit dieser Punkte kann man sich leicht einen Begriff machen, wenn man ausrechnet, dass bei einer Rastergrösse von 150 Linien pro Zoll 22500 Punkte für diese Fläche zur Bildung der Zeichnung herangezogen werden. Ich sagte, dass nicht allein Veränderungen in der Grösse, sondern auch

Digitized by Google

in der Form stattfinden. Dies zeigt die Lupe und ist ausserdem erklärlich, wenn man untersucht, ein wie feines Detail gerade noch wiedergegeben oder richtiger angedeutet werden kann. Offenbar ein solches, zu dessen Bildung vier, zwei, ja selbst nur ein einziger Punkt verwendet wird. Bei Wiedergabe von Flächen, bei Uebergängen von Licht zum Schatten findet hauptsächlich Veränderung in der Grösse der Punkte statt. Man findet, dass in den Lichtern die Punkte mit mehr oder weniger würfelförmiger Gestalt frei und zusammenhanglos dastehen. Mit der Annäherung an den Schatten nähern sich die Punkte einander, indem sie ihre Fläche vergrössern und bei konkaver Einbiegung der Seitenflächen die Form von vierstrahligen Sternen annehmen. Mit zunehmender Vergrösserung vereinigen sich die Spitzen in ihren feinsten Ausläufern und bilden ein Netz mit kreisrunden Maschen, das gegen die Schatten zu immer dichter wird, bis es sich in den Kernschatten zu einer strukturlosen Fläche schliesst.

Ziehen wir aus dieser theoretischen Betrachtung die Nutzanwendung auf das Aetzen! Man wird die Ueberzeugung besitzen, dass der Process der Vertiefung durch ein Aetzmittel ein sehr subtiler sein muss, entsprechend der bedeutenden Feinheit der Punkte und deren geringfügigen, nichtsdestoweniger äusserst wichtigen Formveränderungen. Die feinsten Spitzen und Ausläufer der Punkte sind am meisten der zerstörenden Wirkung der Aetze ausgesetzt. Es werden also zunächst die Spitzen der freistehenden Punkte das Bestreben haben, sich abzurunden und zu verkleinern, während die Punkte da, wo sie bereits zusammenhängen, erfolgreicheren Widerstand leisten. Was ist die Folge dieses Vorgangs? Dass in dem continuirlichen Uebergang vom Licht zum Schatten eine Unterbrechung, ein Riss auf Kosten der Weichheit des Bildes stattfindet. Zugleich mit der Weichheit des Bildes leiden die Details in den hohen Lichtern. Da, wo die Punkte einen hohen Grad von Feinheit besitzen, werden Modulirungen im Ton durch fast verschwindende Grössenunterschiede der ersteren gebildet. Bei Betrachtung der Punkte im einzelnen durch die Lupe sind diese Grössenunterschiede kaum mehr wahrnehmbar und machen sich nur durch Massenwirkung geltend. Kommt nun die Wirkung des Aetzwassers hinzu mit seiner Tendenz, aufzuhellen, abzurunden, zu egalisiren, so ist das Verwischen zarter Töne in den Lichtern nur zu naheliegend. Es soll also eine Aetzung derart geleitet sein, dass dieser doppellten Gefahr, dem Verluste der Weichheit sowie der Details in den hohen Lichtern nach Kräften entgegen gearbeitet wird. In erster Linie thut

Digitized by Google

es natürlich eine möglichst säurewiderständige Deckschicht. Die Emailpräparationen sind in dieser Beziehung dem Eiweiss entschieden überlegen und die Einführung derselben und damit die allgemeine Anwendung des Kupfers als bedeutender Fortschritt zu bezeichnen. Es ist unnöthig, ein Wort über die vortreffliche, gleichmässige und ruhige Wirkung des Eisenchlorids auf Kupfer im Gegensatz zur stürmischen Wirkung der Salpetersäure auf Zink zu verlieren. Man braucht sich nur den Vorgang der Heliogravurätzung zu vergegenwärtigen. Wie dort, lasse man auch hier die Metallplatte ruhig und ohne Bewegung im Bade liegen, am besten mit der Schicht nach abwärts und warte bis die nöthige Tiefe erreicht wird. Es fragt sich, welches ist die nöthige Tiefe? Nothwendig die, bei welcher der Grund der Platte in der Presse keine Farbe mehr annimmt. Die Tiefe der Platte richtet sich aber wieder nach einer Reihe von Umständen, wie die Güte des Papiers, die Kunst der Zurichtung, die Feinheit der Farbe, der Gang der Presse u. s. w., auf welche ich hier nicht näher eingehen kann. Es ist völlig zwecklos, ja direct schädlich, eine Platte tiefer, als eben nöthig zu ätzen, um die beregten Uebelstände zu umgehen. Der Satz, man müsse so weit vertiefen, als die feinsten Zwischenräume breit sind, findet keine Anwendung und es ist manchmal geradezu staunenswerth, von wie seichten Platten gerade die schönsten Autotypien gedruckt werden."

Ueber einige Verbesserungen bei der Aufnahme von Raster-Negativen nahm Dr. E. Albert verschiedene Patente:

Verbesserungen in der Erzeugung von Raster-Negativen (No. 16354), von Dr. Eugen Albert, 55, Schwabinger Landstrasse, München, Deutschland am 25. Aug. 1894[1]).

„Diese Erfindung bezweckt die Herstellung verbesserter Formen der Blenden zum Gebrauch bei der Erzeugung von Rastern und Autotypie-Negativen, welche Blenden dadurch charakterisirt sind, dass sie die Lichtstrahlen, welche auf den Raster oder das Negativ nachtheilig wirken müssten, ausschliessen."

„Die der Construction meiner verbesserten Blenden zu Grunde liegenden Principien kann man, wie folgt erklären:

„Stellt man das Camera-Objectiv auf eine glatte, weisse Fläche ein und schiebt vor die empfindliche Platte in einer kleinen Entfernung von derselben eine undurchsichtige zweite (z. B. eine mit Zinnfolie belegte) in die Cassette, welche un-

1) „The British Journal of Photography", No. 1795, 28. Sept 1894, S. 620; Phot. Corresp. 1894, S. 525.

Digitized by Google

durchsichtige Platte einen kleinen durchsichtigen, im Durchmesser millimetergrossen Fleck hat, so ist es klar, dass, nachdem die empfindliche Platte belichtet und entwickelt worden ist, ein kleiner runder Punkt auf dem Negativ erscheinen wird. Die runde Form und die Grösse des Punktes werden weniger dadurch verursacht, dass das Loch in der Zinnfolie rund ist, als durch die runde Form des Objectivs oder dessen Blende."

„Eine kleine Blende ruft einen kleineren schwarzen Punkt hervor als eine grössere Blende, falls die Belichtungsdauer dieselbe ist."

„Würde man mit der kleinen Blende die Belichtung fortsetzen, so würde dadurch der Punkt auf dem Negativ durch die Solarisation des Lichtes, d. h. durch die Fähigkeit des Silbersalzes, die Wirkung des Lichtes auf der empfindlichen Platte seitlich fortzupflanzen, vergrössert werden. Wenn man anstatt der Blende mit runder Oeffnung, mit beispielsweise einem 4 cm grossen Durchmesser, eine Blende mit einer 4 cm langen und 1 cm breiten diametrischen Spalte, die ich nun nachträglich „Spaltenblende" nennen werde, nimmt, so resultirt daraus kein runder Punkt, sondern eine mit der Richtung der Blendenspalte parallel laufende, entsprechend kleine und schmale Linie [1])."

„Stellt man einen Raster, wie den gewöhnlich zur Herstellung von Aetzungen verwendeten, an die Stelle der oben erwähnten undurchsichtigen Platte, und reproducirt man denselben mittels der erwähnten Spaltenblende, so ist das Ergebniss vollständig verschieden von dem mit einer runden Oeffnung erzielten, und dieses Ergebniss hängt von der Richtung der Spalte ab. Der Einfachheit halber wollen wir hier den Fall eines einfach und nicht eines kreuzweise liniirten Rasters betrachten."

„Ist die Spalte parallel mit der Richtung der Linien auf dem Raster, so besteht die Wiedergabe aus scharfen Linien; die Breite einer jeden dieser Linien hängt von der Belichtungsdauer und der Spaltenbreite ab, während die Deckung durch die Spaltenlänge regulirt wird."

„Dreht man aber die Spalte um 90 Grad, so dass dieselbe rechtwinklig zur Richtung der Rasterlinien zu stehen kommt, so ergibt sich daraus eine Reihe Linien, so vollständig verschwommen und von so ungenügender Deckung, dass es oft schwer fällt, dieselben zu erkennen."

---

1) Vergl. Ives, Vortrag vom 8 März 1894, s. S. 553 d. Jahrb.

Digitized by Google

„Wenn man in die Blende zwei parallele Spalten macht und dieselben mit den Rasterlinien parallel stellt, so erscheinen auf der empfindlichen Platte zwei von dem Abstand zwischen diesen Spalten abhängige Linien anstatt je einer Linie des Rasters, während die Linienzahl des ursprünglichen Rasters verdoppelt sein wird, oder aber die Linien werden einander berühren und die Mitte schwarz erscheinen.“

Die Erklärung des Obigen ist einfach die, dass alle diejenigen Theile der Objectivöffnung, die auf einer von beiden Seiten einer imaginären Linie liegen, welche dieselbe halbiren und die mit den Rasterlinien parallel stehen, Licht durch das Raster auf die empfindliche Platte in einem Winkel durchlassen, welcher parallel mit dem Abstand zwischen diesen Theilen von der imaginären Linie grösser wird, wogegen alle jene Theile der Blende, welche in der imaginären Linie oder derselben nahe liegen, keine seitliche Zerstreuung, was ihren Durchgang durch den Raster anbelangt, bewirken.“

„Obwohl die Spaltenblende die Production jeder Rasterart ermöglicht, so ist doch ihr Werth für solche Arbeiten nicht so gross als für die Erzeugung der Negative für Aetzwerke. Bei letzteren, den Autotypie-Negativen löst man die Töne des Originals in Punkte und Linien dadurch auf, dass man den Raster vor die empfindliche Platte stellt; dabei ist zu bemerken, erstens, dass das Negativ selbst keine Halbtöne enthalten darf, sondern nur undurchsichtige Stellen und reine durchsichtige Stellen, und dass die Wiedergabe der verschiedenen Töne des Originals nur durch den grösseren oder kleineren Umfang der undurchsichtigen und der durchsichtigen Stellen beeinflusst wird, welcher Umfang sich von Null bis ins Unendliche erstrecken müsste, d. h. die schmalen, undurchsichtigen Partien des Negativs müssen den tiefen Tönen des Originals und die kleinen durchsichtigen Partien den lichten Tönen entsprechen.“

Diese Verschiedenheit in dem Umfang der undurchsichtigen und der durchsichtigen Partien wird durch die dem Silbersalz innewohnende Solarisationskraft, durch die Grösse der Blende, durch die Entfernung des Rasters von der empfindlichen Platte, durch die Brennweite des Objectivs und schliesslich durch den Grad, in welchem bei der Reproduction das Original verkleinert werden soll, regulirt.“

„Je grösser die Blende, je weiter der Raster von der empfindlichen Platte, je näher der Raster und die empfindliche Platte dem Objectiv sind, desto stumpfer ist der Winkel, in welchem ein gegebener Theil der Lichtstrahlen auf die empfind-

Digitized by Google

liche Platte fällt. Das Resultat davon ist, dass in jenen Theilen des Negativs, welche den Lichtern des Originals entsprechen, das Raster sich ausdehnt und in Folge des starken Lichtes gut gedeckt ist, und weil bereits, theilweise die Solarisation unterstützt, in den Lichtern schmalspitzige, durchsichtige Stellen gebildet werden. Diese Ausdehnung findet in allen Theilen des Negativs statt, mit dem Unterschied jedoch, dass in jenen Theilen, welche den tiefen Tönen des Originals entsprechen, breite, wollige, schwache Punkte erscheinen, weil die Schwäche des von den Schatten des Originals zurückgeworfenen Lichtes gute Deckung ausschliesst."

„Mit einer kleineren Oeffnung der Linse und unter Bedingungen, die den angeführten gerade entgegengesetzt sind (d. h. wenn die Lichtstrahlen in einem möglichst scharfen Winkel auf die empfindliche Platte fallen) erhält man in jenen Theilen des Negativs, welche den tiefen Tönen des Originals entsprechen, kleine, gut gedeckte, rein geschnittene Punkte; aber die Theile, welche den hohen Lichtern des Originals entsprechen, sind ungenügend geschlossen; weil die Solarisation nicht hinreicht, um im erforderlichen Masse den Einfluss des Lichtes seitlich fortzupflanzen."

„Die Kenntniss, dass nur, wie oben erklärt wurde, diejenigen Theile der Blendenöffnung, welche auf einer von beiden Seiten einer imaginären, mit den Rasterlinien parallel laufenden Mittellinie liegen (oder im Falle der gekreuzten Raster nur diejenigen, welche weiter vom Mittelpunkt sind), setzt uns in den Stand, Blenden zu machen, welche von den gewöhnlich gebrauchten ganz verschieden sind und welche durch ihre Fähigkeit, alles Licht, das auf die Erzeugung von Rastern oder Autotypie-Negativen nachträglich einwirken würde, auszuschliessen, gekennzeichnet sind."

„Solche Blenden können sehr zahlreiche Formen annehmen, während ihr allgemeines Kennzeichen darin besteht, dass die Oeffnung nicht rund ist oder dass sie mehr als eine Oeffnung besitzen."

„Der Anspruch lautet: Für die Erzeugung von Raster und Autotypie-Negativen solche Blenden anzuwenden, die mehr als eine Oeffnung oder eine nicht runde Oeffnung enthalten, wie sie zu diesem Zweck beschrieben wurde."

Dr. E. Albert's Patent auf „Verfahren zur Herstellung von Scalen-Rastern", Münchener Kunst- und Verlagsanstalt Dr. E. Albert & Comp. in München-Schwabing (patent. im Deutschen Reiche vom 9. April

Digitized by Google

1891 ab) ist in „Phot. Mitth." 1894, Maiheft, beschrieben: Photolithographien und Hochdruckplatten für Buchdruck (Typogravüren oder Autotypie-Clichés) werden in folgender Weise erzeugt:

Man bringt bei der photographischen Aufnahme des Originals direct vor der lichtempfindlichen Schicht eine Glasplatte an, auf der sich ein sogen. Raster in Korn- oder Linienmanier befindet und exponirt das Negativ durch diesen Raster. Infolge der den Helligkeitswerthen des Originals proportionalen Solarisationsvorgänge werden die Halbtöne des Originals in entsprechend starke und schwache Punkte und Linien zerlegt. Von einem solchen aus Punkten und Linien bestehenden Negativ wird dann eine Uebertragung auf Stein und Metall gemacht und in der bekannten Weise geätzt. Das Ergebniss dieser Aetzung, so weit sie mechanisch ist und keine Kunstgriffe angewendet werden, ist einzig durch die den Tönen des Originals entsprechende richtige Grösse und Kleinheit der Punkte und Linien des oben genannten Negativs bedingt. Beeinflusst werden diese Punktgrössen, abgesehen vom Charakter des zu reproducirenden Originals, durch die Anzahl der Rasterlinien, welche auf den Millimeter kommen und durch das Verhältniss der weissen durchsichtigen Linie zu der schwarzen gedeckten im Raster. Die Zahl der auf den Millimeter kommenden Linien schwankt zwischen 5 und 8. Durch eine Vermehrung leidet die Druckfähigkeit der Clichés, durch eine Verringerung ihr Tonreichthum. Dieser Mangel an Tönen wird durch folgende Umstände bedingt: Angenommen, das Verhältniss der schwarzen Linie zur weissen sei 1:1, so wird bei einer gewissen Grösse des Rasters die Solarisation nicht mehr hinreichen, den durchsichtigen Punkt auf dem Negativ in Lichtern genügend zu verengern, während in den Tiefen infolge der weiten Maschen des Rasters der gedeckte Punkt schon bedeutende Dimensionen annimmt. Die Folge hiervon ist, dass nach der Aetzung die Lichter zu dunkel und gänzlich effectlos sind, während in den Tiefen neben dem vollkommenen Schwarz ganz unvermittelt ein mittleres Grau auftritt. Wollte man im Raster das Verhältniss der schwarzen Linie zur weissen zu Gunsten der letzteren ändern, so würde dieses wohl den Lichtern zu Gute kommen, jedoch nur zu grösserem Schaden der Tiefe; eine stärkere schwarze Linie würde wohl bessere Tiefen, aber gar keine Lichter geben.

Es ist somit ausgeschlossen, von groben Rastern, welche sich zum Druck auf den geringen Papiersorten, zum Druck von Plakaten, zur Illustrirung von Tageszeitungen u. s. w.

Digitized by Google

eignen, effectvolle und zugleich tonreiche Clichés zu bekommen, wie es überhaupt noch ein Fehler der photographischen Raster-Verfahren ist, dass es nur bei gut dazu geeigneten Originalen gelingt, zu gleicher Zeit weiche durchzeichnete Tiefen, ruhige Mitteltöne und leuchtkräftige klare Lichter auf rein mechanischem Wege zu erzielen. Diese Vorzüge auch bei ungünstigen Originalen und bei beliebiger Ausdehnung des Rasters immer sicher zu erreichen, wäre nur möglich, wenn man für die verschiedenen Töne eines Originals auch verschiedene Raster zur Anwendung bringen könnte und zwar müsste für die Tiefen die schwarze Linie breiter als die weisse und für die Lichter die weisse Linie breiter als die schwarze sein.

Dies wird ermöglicht durch den Scalen-Raster, dessen Herstellung auf verschiedene Weise erfolgen kann, am einfachsten und sichersten wohl dadurch, dass man bei der photographischen Aufnahme des Original-Rasters das Objectiv mit einer Spindel in Verbindung bringt, deren Drehungen durch ein Zählwerk abgelesen werden können. Das Princip für diese Art ist parallele Verschiebung der Rasterlinien. Bei der Kleinheit dieser Verschiebungen muss die Arbeit dieser Maschinerie eine sehr genaue sein und es ist wünschenswerth, dass noch $^1/_{100}$ eines Millimeters abgelesen werden kann.

In folgendem ein Beispiel zur Anwendung und Herstellung eines Scalen-Rasters. Der Original-Raster, in dem das Verhältniss der weissen Linie zur schwarzen 1:1 sei, wird in der üblichen Weise in dem wie oben beschriebenen adjustirten Objectiv eingestellt, und nachdem die lichtempfindliche Platte an ihrer Stelle ist, wird mit der Exposition begonnen, die in ihrer Gesammtheit, um die für das Raster-Negativ richtige Deckung zu erzielen, z. B. sechs Minuten betragen würde. In unserem Falle wird nun nach drei Minuten die Exposition unterbrochen und das Objectiv mittels der Spindel um diejenige Grösse verschoben, welche nach vorherigem Ausprobiren auf dem Negativ eine Verschiebung gleich der Hälfte der Rasterliniendecke ausmacht. Nach Vollzug dieser Verschiebung wird die Exposition noch weitere drei Minuten fortgesetzt und nach Beendigung der letzteren die Platte hervorgerufen und fixirt. Untersucht man nun auf der fertigen Platte eine einzelne Linie genau, so erscheint diese aus zwei Abstufungen bestehend. nämlich aus einer grauen Linie mit einem dunklen Kern in der Mitte, genau entsprechend den bei der Exposition stattgehabten Vorgängen. Da nämlich nach einer Exposition von drei Minuten das Objectiv nur um denjenigen Theil verschoben wurde, welcher auf dem Negativ die Hälfte einer Liniendicke

Digitized by Google

ausmachte, so wirkte auf eine Hälfte der Linie auch die zweite Exposition von drei Minuten. Es wurde also im Ganzen sechs Minuten exponirt und hierdurch eine dementsprechend stärkere chemische Action eingeleitet als zu beiden Seiten, an denen nur eine Exposition von je drei Minuten einwirkte.

War auf dem Original-Raster die weisse Linie ebenso breit wie die schwarze, so ist jetzt auf dem reproducirten Raster durch die Verschiebung die graue Linie mit dem schwarzen Kern auf Kosten der weissen Linie breiter geworden und zwar ist das Verhältniss jetzt wie 3:1. Wird nun mittels eines solchen Scalen-Rasters ein Original reproducirt, so ist zunächst klar, dass für alle von den tiefsten Stellen des Originals herkommenden Strahlen geringster Helligkeit, welche eben den photochemischen Schwellenwerth überschreiten und nur ohne jede Behinderung im Stande sind, die kleinste chemische Action auf der lichtempfindlichen Platte hervorzurufen, auch die graue Linie bereits ein unüberwindliches Hinderniss bildet. Den dunklen Partieen eines Originals gegenüber wirkt also die graue Linie gerade so, wie wenn sie schwarz wäre, und wir haben somit das für die Wiedergabe der Tiefen eines Originals günstige Verhältniss einer breiten schwarzen Linie zu einer schmalen weissen und zwar wie 3:1. Von den Mitteltönen des Originals werden dann Strahlen ausgesendet werden, welche entsprechend ihrer Helligkeit um die graue Linie zu solarisiren beginnen. Die von den Lichtern herrührenden Strahlen sind aber so kräftig, um die graue Linie zu durchdringen und es bildet für sie nur der doppelt so stark gedeckte dunkle Kern ein Hinderniss, d. h. für die Lichter besteht nur der dunkle Kern noch, die graue Linie wirkt, wie wenn sie weiss wäre und es ist somit das für die Lichter günstige Rasterverhältniss einer dünnen schwarzen Linie zu einer breiten weissen Linie und zwar wie 1:3 gegeben.

Die Zahl der Scalen lässt sich natürlich je nach Feinheit des Mechanismus und Grösse des Rasters beliebig vermehren und dieser Scalen-Raster ist ja die Integralvorstellung eines anwachsenden Ton-Rasters, der durch continuirliche Drehung der Spindel während der Exposition erreicht wurde.

Das Princip lässt sich sowohl auf einfache als auf gekreuzte Raster anwenden; es enthält für die bisher üblichen Rastergrössen eine wesentliche Vervollkommnung des Ergebnisses auf rein mechanischem Wege und eröffnet dem photographischen Buch- und Steindruckverfahren durch die Möglichkeit der Anwendung gröberer Raster die neuen Gebiete des Plakatdruckes der Illustrirung von Tageszeitungen u. s. w.

Digitized by Google

Patent-Anspruch:

Raster für photographische Reproductionen, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Rasterlinien mehrere Tonabstufungen haben, um in den Druckplatten Punkte bezw. Linien zu erzielen, deren Grössenverhältnisse den Tonwerthen des Originals entsprechen.

Gegen diese Patentertheilung richtet Heinrich Riffarth in Berlin, in einer Eingabe an das Kaiserliche Patentamt in Berlin, Einspruch. Derselbe ist vollkommen abgedruckt in der Phot. Corresp. 1893, S. 233.



Photographie und Holzschnitt: a) Tiefstich in Holz, b) Photo-Xylographie.

Photo-Xylographie.

Darüber erschien ein empfehlenswerthes Buch von A. Lainer, Prof. an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, („Anleitung zur Ausübung der Photo-Xylographie“, Verlag von W. Knapp, Halle a. S. 1894). Das Verfahren beruht auf der Anwendung einer Chlorsilbergelatine-Emulsion mit Zinkweiss vermischt (vergl. dieses Jahrbuch für 1894, S. 476).

Amerikanisches Emailverfahren für Kupfer- und Zink-Autotypie.

Emailverfahren für Autotypie.

Die von Amerika aus eingeführte Methode der directen Kupferätzung nach Rasternegativen zu Zwecken der Autotypie besteht, wie bereits im vorigen Jahrgange dieses „Jahrbuchs“ erwähnt wurde, darin, dass eine Kupferplatte mit einer dünnen Schicht von Gelatine und Kaliumbichromat (oder Eiweiss und Chromat) überzogen, getrocknet und unter dem Rasternegativ belichtet wird. Man entwickelt mit Wasser (unter Zusatz von violetten oder anderen Anilinfarben), härtet mit Alkohol, brennt das Chromat-Gelatinebild durch Erhitzen ein (daher der Name „Emailverfahren“) und ätzt mit Eisenchlorid.

Ueber Kupferemailverfahren s. C. Angerer auf S. 5 dieses Jahrbuchs.

Digitized by Google

Ueber den amerikanischen Autotypie-Kupferemailprocess stellte E. Valenta an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien (s. Phot. Corresp. 1894) Versuche an und er schreibt:

„Die amerikanischen Autotypien zeigen häufig eine Zartheit in den Halbtönen und eine Klarheit der Lichter, wie man selbe sonst nur bei Lichtdrucken zu sehen gewohnt ist. Die Herstellung dieser Autotypien geschieht mit Hilfe eines eigenartigen Verfahrens, welches in Amerika schon seit längerer Zeit im Gebrauche steht und sich auch in neuester Zeit bei uns einzubürgern beginnt. Die Amerikaner verwenden zur Herstellung dieser Autotypien Kupferplatten, welche mit einer sehr zarten, lichtempfindlichen Schicht von relativ grosser Empfindlichkeit überzogen sind und brennen die Bilder nach dem Entwickeln und Trocknen mittels eines gewöhnlichen Bunsen'schen Gasbrenners ein[1]). Das so entstandene, tiefbraun gefärbte „Emailbild“ besteht aus einer sehr dünnen, festen, den Säuren und Eisenchloridlösungen, wie selbe bei den verschiedenen Aetzprocessen Verwendung finden, widerstehenden Schicht, und es wird die Aetzung in einem einzigen Bade durchgeführt. — Zur Herstellung der erwähnten lichtempfindlichen Schicht verwenden die meisten Autoren, von denen bisher Publicationen über das Verfahren vorliegen, sogenannten Fischleim, d. i. flüssiger Leim, welcher im Handel auch unter dem Namen Syntheticon, fish glue etc. erhältlich ist. Dieses Product bildet eine trübe, bräunlich bis gelblich gefärbte dicke Flüssigkeit, welche sehr unangenehm nach Trimethylamin riecht und sich durch hohes Klebevermögen auszeichnet. Der im Handel vorfindliche Fischleim enthält ziemliche Mengen von freier Säure, unter denen Essigsäure in erster Linie zu erwähnen ist. — Er lässt sich auch, wenn man ihn stark mit Wasser verdünnt, nur schlecht durch Filtriren von den trübenden Theilen befreien, und dies ist der Grund, weshalb von verschiedenen Autoren, unter Anderen z. B. von Dr. Aarland, und vor ihm von Seite des englischen Journales „The Photogram“ eine Reinigung mittels Albumin vorgeschlagen wurde[2]). Nach den Mittheilungen der erwähnten Fachzeitschrift wird diese Reinigung in der Weise durchgeführt, dass man gleiche Theile Fischleim, Wasser und frisches Eiweiss (von Hühnereiern) vermischt und die Mischung zum Kochen erhitzt. — Bei den Versuchen, welche ich im photochemischen

1) S. Eder's Jahrbuch für Photographie, 1894, S. 17 und 466.
2) S. Liesegang's photographisches Archiv, 1894, S. 289.

Digitized by Google

Laboratorium der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie durchführte, fand ich, dass eine Reinigung, wenn man sich strenge nach dieser Vorschrift halten wollte, unmöglich wäre, indem bei Verwendung der angegebenen Mengen Albumin eine breiige weisse Masse resultirt, welche nur mit Mühe kaum den zehnten Theil der in ihr enthaltenen Flüssigkeit abgibt. Diesen Versuchen zufolge wären anstatt 240, höchstens 50 Theile Eiweiss auf 450 ccm Leim und Wasser zu verwenden. — Der gereinigte Fischleim wird mit Ammoniumbichromat mit oder ohne Albuminzusatz zur Herstellung der lichtempfindlichen Masse verwendet. Diese selbst wird, wie ich auch zu constatiren in die Lage kam, bei längerem Stehen bis zu einem gewissen Grade lichtempfindlicher und es übertrifft die Lichtempfindlichkeit der genannten Mischungen jene von Chromalbumin weitaus; dieselbe ist also eine verhältnissmässig grosse und es genügen 1—1½ Minuten Belichtung in der Sonne, um gute Bilder zu bekommen. Die verschiedenen Präparationen, welche bisher in Vorschlag gebracht wurden, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Fast sämmtliche Vor-

Nr.	Verfahren nach	Amerikanischer Fischleim	Gummi	Ammoniumbichromat	Chromsäure	Ammoniak	Wasser	Eiweiss aus frischen Hühnereiern
			g	g	g		g	g
1	The Photogr. Jan. 1894	60 g	—	8	—	—	180	60
2	dass. Journal, Febr. 1894	120 g gereinigter Fischleim[2])	—	8	—	—	60	60
3	Sachers i. Toronto, Amerika[1])	50 g	—	2	1	2 g	150	—
4	G. Aarland	120 g gereinigter Fischleim[2])	—	8	—	—	120	—
5	Sachers	30 g	—	2	—	4 g	30	15
6	Beilage z. phot. Chronik 1894	—	50	8	—	5 ccm	200	60
7	Calmens	60 g	—	4	—	—	120	—

1) Eder's Jahrbuch für 1894.
2) Entspricht 60 g käuflichem Fischleim.

schriften schreiben Fischleim vor; auch Dr. Aarland[1]), welcher sich mit der Prüfung des Verfahrens eingehend beschäftigte, untersuchte in erster Linie das Verhalten der verschiedenen Fischleimsorten gegen Chromate und gab eine Vorschrift zur Reinigung des käuflichen Fischleimes, sowie zur Herstellung von Präparationsflüssigkeiten, in denen der gereinigte Fischleim ohne weiteren Albuminzusatz eine Rolle spielt. Die Verwendung von Fischleim bietet, ganz abgesehen von dem üblen Geruche des rohen Fischleimes mehrere Nachtheile, deren bedeutendster in dem Umstande zu suchen sein dürfte, dass der im Handel vorkommende Fischleim bezüglich Darstellung, Wassergehalt etc. kein constantes Product ist, sondern ein sehr differirendes. Abgesehen von dem verschiedenen Gehalte der einzelnen Fischleimsorten an trockenem Leim, ist auch der Gehalt und die Art der zur Flüssigmachung des Leimes benutzten Säuren bei den verschiedenen Sorten von flüssigem Leim sehr verschieden. Dass dies bei einem Körper, der die Grundlage eines Verfahrens bildet, nicht wünschenswerth erscheint, liegt auf der Hand. — Ich habe deshalb zu Beginn einer längeren Versuchsreihe über den Kupferemailprocess, welche ich mit Herrn Fachlehrer Albert an der hiesigen Anstalt durchführte, daran gedacht, den Fischleim durch gewöhnlichen Leim zu ersetzen und ist dies denn auch durch Verwendung von gutem Kölner Leim gelungen. Die Benutzung von frischem Eiweiss ist eine umständliche und kostspielige, was mich dazu bewogen hat, das rohe Eieralbumin durch das im Handel vorfindliche, weitaus billigere trockene Eieralbumin, wie es im Zeugdruck allgemein verwendet wird, zu ersetzen und den Verbrauch dieses Stoffes überhaupt auf ein Minimum zu reduciren. — Die nachstehend gegebene Vorschrift zur Herstellung der lichtempfindlichen Lösung ist eine sehr einfache und gibt, wie wir uns hier zu überzeugen Gelegenheit hatten, sehr gute Resultate. Ich verwende zur Präparation der Kupferplatten folgende Lösung:

100 g Kölner Leim werden in 600 ccm Wasser quellen gelassen hierauf und am Wasserbade geschmolzen. Die resultirende Flüssigkeit kann leicht durch Zusatz von 2—4 g trockenem Eieralbumin (in der nöthigen Menge Wassers gelöst) geklärt werden, indem man am Wasserbade das Gemisch circa 15 Minuten fast auf 100 Grad C. erhitzt. Das Albumin coagulirt dabei und lässt sich leicht abfiltriren.

---

1) Das Atelier des Photographen, 1894. S. 75

Digitized by Google

60 ccm von dieser Lösung werden mit einer Lösung von 3,5 g trockenem Eiweiss in 30 ccm Wasser vermischt und hierauf bei Ausschluss des Tageslichtes 30 ccm einer 10 proc. Ammoniumbichromat-Lösung zugefügt. Die auf diese Weise hergestellte Lösung ist sehr lichtempfindlich und braucht nicht, wie dies viele Fischleimrecepte vorschreiben, 8—12 Stunden zu stehen, sondern kann sofort filtrirt und verwendet werden.

Die Flüssigkeit ist dunkel gefärbt und ziemlich leicht flüssig, so dass ein Zusatz von Ammoniak, wie von anderer Seite empfohlen wurde[1]), nicht nöthig erscheint. Die Kupferplatten werden sorgfältig überpolirt und hierauf mit Alkohol, Wasser und dann mit der obigen Lösung abgerieben; danach wird die Lösung aufgegossen und mit Hilfe einer Centrifuge der Ueberschuss von Flüssigkeit entfernt. Es hinterbleibt eine sehr dünne Schicht, welche mit Hilfe von geeigneten Vorrichtungen vorsichtig unter geringem Erwärmen (30—40 Grad C.) getrocknet wird. Bei allen diesen Manipulationen ist Staub sorgfältig zu vermeiden, indem anderenfalls Punkte in der Schicht entstehen, welche zur Bildung von Flecken Veranlassung geben. Die getrocknete Platte wird unter einem Rasternegativ (dasselbe soll eher flau als contrastreich sein und es eignen sich zur Herstellung solcher Negative die feinen amerikanischen Originalraster besser, als Raster, welche auf photographischem Wege hergestellt wurden) belichtet. Wir benutzten hierzu an der Anstalt elektrisches Bogenlicht — in einem Abstande von 50 cm vom Negative — und war die Belichtungszeit für ein mittleres Negativ 14 Minuten bei Verwendung von einer Gleichstromlampe von 2000 Kerzen Helligkeit, bei welcher Belichtung Albuminpapier unter einem Vogel'schen Photometer 15 bis 16 Grad zeigte. Die Platte wurde sodann in einer Schale in fliessendes Wasser gelegt und war die Entwicklung in 2 bis 3 Minuten vollendet. Das Bild wurde unter der Brause gut abgespült und hierauf über einem Gasofen vorsichtig getrocknet. Ein Behandeln mit Methylviolett, wie dies häufig vorgeschrieben wird, ist durchaus nicht nöthig, indem selbst die feinsten Details am Bilde sich nach dem Trocknen leicht erkennen lassen. Bei unterexponirten Bildern zeigt sich ein stellenweises Auslassen der Lineatur, bei überexponirten Bildern ist der Grund gedeckt und es zeigen solche Bilder nach dem Einbrennen eine gleichmässig bräunliche Farbe und nehmen dieselben keine Aetzung an. Das Einbrennen geschieht am besten mittels eines kleinen Gasofens, dessen Flammen die Platte

1) Siehe Tabelle.

Digitized by Google

gleichmässig erwärmen. Die Temperatur steigt hierbei bis fast 400 Grad C. und das Bild nimmt eine chokoladebraune Farbe an. Man lackirt die Rückseite der eingebrannten Kupferplatte und ätzt sodann in einem Eisenchloridbade von 30 Grad B. Die Aetzung dauert in der Regel nicht länger als 10 bis 12 Minuten und ist das Resultat bei gehöriger Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmassregeln ein vorzügliches.

Fischleim für den Emailprocess.

Die käuflichen Fischleimsorten sind in der Zusammensetzung variabel (s. S. 566) und mitunter für den Emailprocess unbrauchbar. Besondere Specialsorten werden eigens für den letzteren Process erzeugt und hierunter ist Le Page's gereinigter und geklärter flüssiger Fischleim eine gute Sorte.

Le Page's gereinigter Fischleim ist bei Richards & Wards in London, E. C., 46 Holborn, Viaduct (16 pints kosten 18 Schilling), ferner bei Liesegang in Düsseldorf zu haben (in Blechbüchsen). Le Page gibt folgende Vorschrift zu dessen Verwendung:

Le Page's Leim . . .	960	Theile,
Wasser	960	„
Ammoniumbichromat . .	120	„
Wasser	960	„
Trockenes Eiweiss (Albumin)	120	„
Wasser	1920	„
Chromsäure	10	„

Die Anwendung im amerikanischen Emailprocess ist bekannt (Phot. News, 1895, S. 55). [Die Vorschrift ist gut. Eder.] (Vergleiche auch Phot. Corresp. 1894, S. 373. Scamoni.)

Obschon man mit den vorher angeführten erprobten Vorschriften für den Emailprocess vollkommen das Auslangen findet, so seien dennoch andere (unter sich meist sehr ähnliche, theilweise nicht erprobte) Vorschriften der Vollständigkeit halber erwähnt.

W. Secker gibt im „Praktical Photographer“ eine neue Anweisung zur Ausübung des amerikanischen Emailprocesses, der wir folgende Einzelheiten entnehmen. Die lichtempfindliche Flüssigkeit besteht aus:

Reinem Fischleim	30	ccm,
Ammoniak	4	„
Albumin	15	„
Wasser	30	„
Chromsaurem Ammoniak	2	g.

Digitized by Google

Das Ganze wird in eine Flasche geschüttet, Glasscherben hinzugefügt und tüchtig geschüttelt, bis ein steifer Schnee entstanden ist. Hierauf setzt man die Flasche in einem Dunkelraum ungefähr 8 Stunden lang beiseite, filtrirt durch Baumwolle und präparirt die passend vorbereitete, polirte und gekörnte Zinkplatte. Die Präparation geschieht dadurch, dass man die Zinkplatte zunächst mit destillirtem Wasser abspült, dann dasselbe abtropfen lässt, die empfindliche Leimlösung übergiesst, wobei man dafür Sorge trägt, dass sie sich nach allen vier Ecken vertheilt, dann den Ueberschuss ablaufen lässt und nach Auftrag einer neuen Menge der Leimlösung den Ueberschuss auf der Schleudermaschine beseitigt. Man kann bei künstlicher Wärme trocknen. Jetzt wird wie gewöhnlich im Schatten 5—10 Minuten copirt, darauf gut unterm Hahn gewaschen, bis alles doppeltchromsaures Salz aufgelöst ist und nach kurzem Abtropfen über einem Bunsenbrenner eingebrannt. Das Bild kann bis zur chokoladenbraunen Färbung erhitzt werden. Wenn beim Einbrennen die Zinkplatte überall einen braunen Ton annimmt, so ist dies ein Beweis, dass entweder überexponirt oder unterentwickelt ist. Ein Mittel dagegen gibt es nicht. Die Aetzung findet in verdünnter Salpetersäure statt. Man giesst so lange Salpetersäure zum Wasser, bis das entstandene Gemisch in einem Tropfen auf einen lithographischen Stein gebracht, sofort Aufbrausen verursacht und legt die Platte zunächst zwei Minuten in diese Aetzung. Hierauf nimmt man sie heraus, spült sie unterm Hahn, und falls noch keine Spur von Unterätzung zu beobachten ist, ätzt man abermals zwei Minuten weiter, spült von neuem ab, trocknet, walzt mit Druckfarbe ein, stäubt mit fein gepulvertem Asphalt und schmilzt denselben an. Hierauf ätzt man in der bekannten Weise weiter (Praktic. Photogr. Sept. 1; aus Das Atelier des Photogr. 1894, S. 702). [Der Emailprocess ist auf Zink sehr schwierig anwendbar, weil beim starken Erhitzen das Zink krystallinisch wird. E.]

Nach „The Photogram" (Jan. 1894) ist das Verfahren bei der Aetzung mit Fischleim folgendes:

Fischleim	60 g,
Eiweiss	60 „
Wasser	120 ccm,
Doppeltchromsaures Ammoniak .	8 g.

Das Eiweiss wird mit 60 ccm Wasser zusammen zu Schnee geschlagen, der Fischleim zugesetzt, gut geschüttelt und schliesslich das in 60 ccm gelöste Chromsalz hinzugefügt. Nach einer

Digitized by Google

Stunde wird die abgesetzte Flüssigkeit filtrirt und ist gebrauchsfertig. Die polirte und kurz vor dem Gebrauche mit Zinkweiss (Kreide?) behandelte Kupferplatte wird mit obiger Lösung zweimal übergossen auf die Schleudermaschine gebracht und nach dem Trocknen copirt, hierauf gewässert und unter dem Hahn kräftig abgespült. Hierauf erhitzt man die Platte, bis das Bild dunkelbraun erscheint. Die Aetzung erfolgt in einer concentrirten Lösung von Eisenchlorid und ist nach 10—20 Minuten vollendet (aus „The Photogram“ in Photogr. Chronik, 1894, No. 5, Januar).

Im „Atelier des Photographen“ wird als lichtempfindliche Lösung für den „Email-Aetzprocess“ Gummi arabicum empfohlen (1894, No. 40, 2. October). Man reibe 50 g chemisch reinen, weissen arabischen Gummi mit soviel Alkohol in einer Reibschale, dass selbst das kleinste Gummipartikelchen von der Weingeistflüssigkeit umschlossen wird. Diese Anfeuchtung mit Alkohol hat den Zweck, dass der Gummi bei Auflösung im Wasser sich nicht zusammenballen kann. Der auf diese Weise vorbereitete Gummi wird in 200 ccm destillirtem Wasser warm aufgelöst, 8 g Ammoniumbichromat hinzugegeben und zuletzt 5 ccm Ammoniak. Eine Kupferplatte wird damit übergossen, geschleudert und eine Minute in der Sonne copirt. Die Entwicklung geschieht durch Abbrausen mit Wasser und das Färben in 2 proc. Lösung von Methylviolett in Wasser. Beim Einbrennen erhitze man sehr stark, bis das Kupfer gelblich und die Copien schwarzbraun werden.

Mactarlone Anderson gibt im Juniheft der englischen Zeitschrift „Photogram“ (auch „Photogr. Wochenblatt“, 1894, S. 234) Notizen über dies Verfahren. Er verwirft Eiweiss, das in manchen Vorschriften angegeben ist und empfiehlt, dünne Schichten von Gelatine und Kaliumbichromat. Die Platte muss ganz horizontal trocknen, über einem Gasofen in 5—8 Minuten. Exposition in der Sonne eine Minute, bei trüben Wetter 15 Minuten. Die Entwickelung geschieht mit kaltem Wasser unter leichter Reibung mit einem Kameelhaarpinsel. Hiernach wird gehärtet durch ein Bad (oder mehrmaliges Uebergiessen) von 25 ccm Alkohol, 4 ccm Wasser, 10 Tropfen Chromalaunlösung, 1 Tropfen Glycerin, wonach man horizontal eintrocknen lässt. Das Einbrennen (des trockenen Bildes) geschieht auf einer Eisenplatte über einem Gasofen. Man soll sich nicht beirren lassen, wenn die Platte braun und versengt aussieht, da zu schwaches Einbrennen einen ungenügenden Schutz gegen die Aetzung darbietet. Eine

Digitized by Google

nahezu concentrirte Eisenchloridlösung hat sich für die Aetzung am brauchbarsten erwiesen.

Calmels empfiehlt eine Mischung von 2 Unzen Fischleim, 2 Unzen Albumin, 4 Unzen Wasser und 60 Grains Ammoniumbichromat, womit die Platten überzogen werden. Er benutzt Rasternegative mit 135 Linien auf den Zoll. Exposition 2 Minuten Sonnenlicht. Entwickelt wird mittels Waschen in Wasser. Dann wird bis zur Bräunung erhitzt; als Aetze dient Eisenchloridlösung von 30 Grad Baumé, Dauer 1/4 Stunde (Phot. News, 1894, S. 331).

Bezüglich der Kupfer-Autotypie empfiehlt Sturmers ein Gemisch von 2 Drachmen Kaliumbichromat, 20 Unzen Wasser und 2 Unzen bester Coignet-Gelatine (zum directen Copiren auf Metall); als Aetze dient Eisenchloridlösung von 45 Grad Baumé (Photography Annual., 1894, S. 228).

In Anthony's „Photographic Bulletin“ (1895, S. 24) wird als corrigirte Formel für Halbton-Emailprocess empfohlen:

Le Page's oder Dodd's geklärter Fischleim	2 Unzen,
Wasser	2 „
Eiweiss	1 „
Wasser	2 „
Ammoniumbichromat	120 Grains,
Chromalaun	3 „
Wasser	2 Unzen.

Zuerst wird Leim und Eiweiss gemischt, dann das Gemisch in die Chromatlösung gegossen, gemischt, 10 Tropfen Ammoniak zugesetzt und filtrirt; Haltbarkeit: 10 Tage an einem finstern, kühlen Orte.

Das Reinigen von Fischleim geschieht nach dem „Photogram“, Febr. 1894 (siehe auch photographische Chronik, No. 7. 13. Febr. 1894), auf folgende Weise: Fischleim, Eiweiss und Wasser werden zu gleichen Theilen derart gemischt, dass zu dem mit Wasser verdünntem Leim allmählich unter heftigem Umrühren das Eiweiss hinzugefügt wird, wobei ein Theil der Flüssigkeit zu Schaum gerührt werden muss. Dieses Gemenge wird im Wasserbade erhitzt bis unter fortgesetztem Umrühren das Eiweiss vollständig geronnen ist und dabei alle Unreinigkeiten des Fischleims umschliesst. Die trübe Flüssigkeit wird hierauf am besten durch mehrfachen Musselin oder unter Druck durch Leder filtrirt (vergl. Valenta's Angaben). Der somit gereinigte Fischleim hält sich in geschlossenen Gefässen beliebig lange. Die Präparationsflüssigkeit besteht aus:

Digitized by Google

Gereinigtem Fischleim . . . . 120 g,
Eiweiss . . . . 60 ccm,
Wasser . . . . 60 „
Doppeltchromsaurem Ammoniak . 8 g

(vergl. Phot. News, 25. Mai 1894 und Phot. Chronik, No. 26).

Die Flüssigkeit wird in ein weithalsiges Gefäss gegossen, 60 g saubere Glasscherben hinzugefügt und so lange geschüttelt, bis ein steifer Schnee entstanden ist. Hierauf lässt man zwölf Stunden absetzen, entfernt den zusammengesunkenen Schaum und filtrirt die jetzt zum Gebrauche fertige Lösung. Man verfährt jetzt weiter, wie wir bereits früher beschrieben haben, und erhält Druckplatten, welche ohne Entfernung der Schicht von der Metallfläche 20000—25000 Abzüge geben, ohne dass die geringste Veränderung in der Druckschicht eintritt. Die Druckschicht ist selbstverständlich nicht gegen alle chemischen Einflüsse wiederstandsfähig. Wird z. B. die Form, in der das Cliché steht, mit Lauge gereinigt, so wird dadurch die gehärtete Leimschicht zerstört und die Platten bis zur vollen Unbrauchbarkeit verschlechtert.

Zwecks der Reinigung nimmt man daher das Cliché aus der Form und säubert es vorsichtig mit Terpentinöl.

Nach einer neueren Mittheilung im „Allgemeinen Anzeiger für Druckereien“, No. 16, S. 328, 1894, ist die Zusammensetzung der sog. Emaillösung folgende:

50 g norwegischer Fischleim und
25—30 g frisches Eiweiss (je nach dem Eiweissreichthum zweier Eier) werden zu Schaum geschlagen, bis sich ein steifer Schnee bildet. Hierauf geben wir nach und nach

150 ccm aqua dest. hinzu, in welchem
8 g Ammonbichromat

aufgelöst wurden, und lassen das Ganze absetzen. Durch mehrfach zusammengelegten Musselin, durch Glaswolle oder durch eine Hanfschicht wird die abgestandene, dicke Flüssigkeit filtrirt und 5 ccm Ammoniak beigegeben, worauf wir zum Copiren schreiten können. Um eine schwarze oder stark dunkel gefärbte Emaillösung zu erhalten, ist der Zusatz einer alkoholischen Auflösung eines Farbstoffes, wie Nigrosin, Vesuvin, Methylviolett etc. erforderlich. Absolut nothwendig ist die Beifügung besagter Pigmente nicht. Sie sollen lediglich nur damit verbundenes erleichtertes Arbeiten für den Anfang bezwecken. Mit einer solchen Lösung wird eine mit Wiener Kalk oder mit Trippel gereinigte Kupferplatte drei bis viermal übergossen und auf der Centrifuge (Klimsch & Co.) durch immer schnelleres Drehen getrocknet. Das Lufttrocknen

Digitized by Google

auf der Schleudermaschine ist unumgänglich nothwendig; denn würde die Schicht durch Wärme getrocknet, würden wir unsere Noth bei der Entwickelung haben, indem sich die unbelichtete Schicht entweder ungleichmässig oder gar nicht, je nach dem Grade der Erwärmung, vom blanken Metalle lösen würde. Die Copirzeit beträgt 3—5 Minuten im Sonnenlicht, worauf die Platte unter kräftigem Wasserstrahl eine Stunde gewässert wird, d. h. entwickelt. Nach dem Entwickeln und vorherigen Baden in Alkohol wird die Platte solange erhitzt, bis die Zeichnung dunkel auf dem blanken Metall erscheint. Jetzt ist die Platte ätzreif. Die Aetzung wird in einem Eisenchloridbade (14 Grad R., 30 Grad B.) innerhalb 15—20 Minuten vollzogen. Sollte die Aetzung nicht tief genug erfolgt sein, lassen wir der Platte in gleichem Bade noch eine Nachätzung zu Theil werden. Die geätzte Platte wird in einer schwachen Kalichloratlösung ausgewaschen, kurz gewässert und getrocknet. Nach Anwendung der Rautingmaschine, behufs Tieferlegen der Ränder, ist die Platte druckfähig (siehe Photogr. Chronik, No. 26, 1894, S. 435).

Mitunter kommt es vor, dass die Bildschicht beim Einbrennen springt. Als Gegenmittel wird mehrmaliges Uebergiessen der gewässerten Schicht mit einer Mischung von 1 Th. Wasser mit 5 Th. Alkohol empfohlen, welcher 2 Proc. Glycerin und 20 Proc. einer conc. Chromalaunlösung zugesetzt sind (Photographie, 1894, S. 200).

Prof. Husnik in Prag hebt die Schwierigkeiten hervor, welche sich bei Verwendung des amerikanischen „Emailprozesses“ auf Zink entgegenstellen (Phot. Notizen, 1894, S. 164). Das unvermeidliche Erhitzen der Metallplatte, welche die Bildfläche widerstandsfähiger machen muss, schadet dem Zink, indem es bruchig und krystallinisch wird. Es wäre wichtig, die Bildschicht (Leim) so zu härten, dass sie ohne Erhitzen die erste Aetze aushält, oder eine Aetze zu finden, welche das ungehärtete Bild nicht angreift. Gut wäre eine Aetze von Brom in Alkohol gelöst, welche jedoch nur ganz blankes Zink angreift und deshalb die Schatten schlecht ätzt. Husnik empfiehlt:

1 Theil Fischleim, $2^1/_2$ Theile warmes Wasser und 2 Theile geschlagenes und abgestandenes Eiweiss; auf je 1 Liter dieser Flüssigkeit werden 25 g Ammoniumbichromat in 100 ccm Wasser gelöst beigefügt, 4—5 Tage abstehen lassen, dann durch Baumwolle filtriren. — Die polirte Zinkplatte wird in einem Bade von 1 Theil Salpetersäure, 20 Theilen Wasser und

Digitized by Google

1 Theil Alaun vorgeätzt, dann mit der Chromatmischung übergossen und centrifugirt über einer erwärmten Metallplatte. Copiren in der Sonne einige Secunden bis $^1/_2$ Minute, im Schatten 4—15 Minuten. Auswässern unterm Wasserstrahl, übergiessen mit Methylviolett, gelöst in Alkohol und Wasser (1:1), spült ab und trocknet; hierauf einbrennen und ätzen. — Eine andere Methode besteht darin, die aus dem Copirrahmen kommende Platte mit Schellacklösung (mit Methylviolettzusatz zu übergiessen und nach zehn Minuten langem Wässern mit Baumwolle durch Reiben zu entwickeln. Man erspart das Erhitzen der Zinkplatte, aber die Aetzung wird gröber.

Das amerikanische Emailverfahren gelingt auf Zink (nach Liesegang, Photograph. Archiv 1894, S. 374), wenn man die erste Aetze durch 2—3 Minuten mit 10 proc. Salpetersäure wirken lässt, dann abspült, gummirt, halb trocknen lässt, abspült und mit der Leimwalze mit Farbe einwalzt; hierauf anwärmen und mit Asphaltpulver einstauben, anschmelzen, retouchiren und dann mit 20 proc. Salpetersäure weiter ätzen. Dann wird wieder abgespült, mit Firnissfarbe mit der Lederwalze eingewalzt, mit Colophonium gestäubt und angeschmolzen: das noch warme Cliché wird mit gröberem Asphaltpulver eingestäubt und auch dieses angeschmolzen. Als dritte und letzte Aetze dient 45 proc. Säure durch 5—6 Minuten. [Diese Aetze ist zu stark, sie frisst das Bild an. E.]

Eine Vorschrift zur Herstellung der Emailleschicht für den Zinkdruck ist nach „Inlandprinter“ die folgende, welche bis vor Kurzem für 25 Dollar in Amerika verkauft wurde. Man macht folgende vier Lösungen:

Lösung 1:	Feiner weisser Leim	60 g,
	Wasser	60 ccm.
Lösung 2:	Doppelt chromsaures Ammoniak	8 g,
	Wasser	60 ccm.
Lösung 3:	Eiweiss	60 ccm,
	Wasser	60 „
Lösung 4:	Chromalaun	8 g,
	Wasser	60 ccm.

Der Leim wird zunächst in 60 ccm Wasser angequollen, dann das doppelt chromsaure Ammoniak in Wasser aufgelöst und 40 Tropfen der Chromalaunlösung 4 hinzugesetzt. Der Leim wird dann erwärmt bis zum Kochpunkt, wobei er vollständig schmilzt. Man erwärmt die Lösung 2 und fügt sie der heissen Lösung 1 hinzu. Die Eiweisse werden mit dem dazu gehörigen

Digitized by Google

Wasser gründlich geschlagen und 3—5 Tropfen Ammoniak hinzugefügt. Nachdem die Mischung 1 und 2 erkaltet ist, gibt man die Eiweisslösung hinzu und filtrirt das Ganze. Die somit fertige Lösung wird auf die Zinkplatte aufgetragen, dieselbe auf der Schleudermaschine behandelt und später die Schicht kräftig eingebrannt, so lange bis sie tiefbraun erscheint. Zur Entwicklung benutzt man ein mit Anilinfarben versetztes Wasser, um das Bild deutlich zu erkennen. Es sei noch bemerkt, dass die Alaunlösung die Hauptsache an diesem Verfahren ist, und dass eine grössere Menge des Alauns die Schicht härtet, während sie zu gleicher Zeit die Vertheilung derselben auf der Kupferplatte erschwert (Inlandprinter. Juli 1894; Phot. Chronik 1894, S. 669).

[Das Emailverfahren auf Zink ist viel schwieriger auszuführen als auf Kupfer, weil 1. das Zink beim Erhitzen spröde und krystallinisch wird, 2. weil Eisenchlorid nicht so glatt das Zink ätzt, wie das Kupfer; — deshalb kann das Kupfer-Emailverfahren nicht ohne Varianten für Zink verwendet werden. E.]

Ueber amerikanische Zinkätzung s. Fleck, S. 143.



Kupfer-Autotypie mittels Pigmentdruckes.

Ueber Kupfer-Autotypie mittels Pigmentdruckes s. Hruza, dieses „Jahrbuch", S. 194.

Die Autotypie auf Kupfer mittels Pigmentdruck beschreibt auch Waterhouse (siehe Photogr. Mittheilungen, 1893, Heft 20, S. 323).

Die dazu verwendeten Kupferplatten werden mittels galvanischen Abklatsches von einer hochpolirten Kupferplatte erhalten, sind sehr dünn, biegsam, und können leicht mit der Schere geschnitten werden.

Auf diesen Platten wird nun zuerst ein feines Staubkorn (mittels Asphalt) erzeugt, welches so fein sein soll, dass es während der Aetzung des Bildes weggeht, aber dennoch das Gelatinebild zurückhält.

Es wird nun vom Rasternegativ auf gewöhnliches braunes Pigmentpapier copirt, auf die Kupferplatte übertragen und in warmem Wasser entwickelt, mit Alkohol getrocknet und die Ränder und Rückseite mit Asphaltlack gedeckt, retouchirt etc.

Die Aetzung erfolgt wie bei der Heliogravüre mit einer Lösung von Eisenchlorid in der Stärke von 44 Grad B. durch

Digitized by Google

10—12 Minuten, dann mit einer solchen von 40 Grad B. (6 bis 8 Minuten), worauf die Platte gereinigt und auf Bleifuss adjustirt wird.

Heliogravure und Photogalvanographie.

Ueber die Heliogravure schreibt Ad. Franz in Wien eine sehr gute und ausführliche Abhandlung in den „Freien Künsten" 1894.

Wilmer gibt in der „Photograph. Society of Great Britain" eine zusammenfassende Beschreibung des heliographischen Aetzprocesses, welche von der bekannten, mehrfach publicirten Methode[1]) nicht abweicht.

Ebenso verweisen wir auf eine wohl gute, aber nichts Neues enthaltende Beschreibung der Photogravure im „Atelier des Photographen", 1894, No. 5, S. 59.

Ueber Fehler bei der Herstellung heliographischer Platten s. Franz, S. 139.

Aetzbäder für den Photogravure-Process. Die „Photogr. Times" enthalten aus der Feder von Blaney, einem sehr bekannten Drucker, eine Schilderung des Photogravure-Processes, welcher wir einige Angaben über Aetzbäder entnehmen: 4 kg Eisenchlorid werden in ein grosses, weithalsiges Glasgefäss gegeben und zunächst destillirtes Wasser allmählich hinzugesetzt, bis vollkommene Lösung eingetreten und die Flüssigkeit 30 Grad B. wiegt. Diese Lösung dient als Ausgang für die Herstellung der verschieden starken Bäder. Für die stärkste Lösung setzt man auf je 1 Liter 2 ccm Salzsäure, für die schwächste Lösung fügt man ebenso viel Salpetersäure hinzu. Die bekannten vier Lösungen werden nun durch Verdünnung hergestellt und zwar sind verschieden starke im Gebrauche. Der Autor selbst benutzt folgende vier Bäder: 1. zu 42 Grad B., 2. zu 37 Grad B., 3. zu 33 Grad B., 4. zu 30 Grad B. Andere Autoren benutzen andere Bäder und zwar:

	Denisen	Waterhouse	amerik. Jahrbuch
1.	45 Grad	1,444 spez. Gew.	42 Grad
2.	40 „	1,375 „	38 „
3.	38 „	1,339 „	45 „
4.	35 „	1,314 „	31 „
5.	27 „	1,225 „	—

1) Vergl. Eder's Jahrbuch für Photogr. und Reprod.-Technik 1891, S. 553 von Maschek.

Digitized by Google

Das erste Bad wird aus einer Glasmensur in einem Zuge über die Platte gegossen, wobei etwaige Luftblasen mittels einer Feder schnell entfernt werden. Man fängt mit der stärksten Lösung an, während man die nächst schwächere Lösung in einer andern Mensur bei der Hand hat. Nach einer Minute beginnt sich die Wirkung des ersten Bades zu zeigen. Wenn dies länger dauert, so dauert auch gewöhnlich die Aetzung in den andern Bädern länger. Die Gesammtlänge der Aetzung variirt zwischen 20 und 25 Minuten. Es gibt hier keine feste Regel, sondern man muss die Zeit durch Uebung beurtheilen lernen. Die Aetzung zeigt sich zuerst an den dünnsten Stellen des Kohledruckes, und sobald das Dunkel des Kupfers sich bis in die dicksten Stellen, d. h. bis in die Lichter hindurch gearbeitet hat, beginnt man das starke Bad abzugiessen und die schwächeren zu benutzen. Schliesslich wird die schwächste Lösung so lange angewendet, bis gerade die tiefsten Schatten vollkommen angeätzt sind, d. h. bis auch in den tiefsten Schatten das Kupfer Farbe anzunehmen anfängt. (Photogr. Times. Aug. 24; Atelier des Photogr. 1894, S. 700).

Heliogravure (Photogalvanographie). Die galvanoplastische Methode der Heliogravure (Abformung des Pigmentreliefs mittels Galvanoplastik) wird gegenwärtig fast nur zur Reproduction von Landkarten, Werthpapieren etc. verwendet. weniger für den Kunstverlag, in welchem die Aetzmethode auch bei der Reproduction feiner Striche sehr gute Resultate gibt, wie z. B. neuere Stichreproductionen von Paulussen (Wien) beweisen. Aber man darf nicht übersehen, dass Stiche und Vorlagen in reiner Strichmanier sich mittels der Photogalvanographie ausgezeichnet reproduciren lassen. Mit der letzteren befasst sich der Chemiker der Banknotenfabrikation der österreich.-ungarischen Bank, Herr Hazura in Wien, eingehend und erzielte sehr schöne Resultate, wovon eine gelungene Probe, Beilage zu diesem „Jahrbuche“, vorliegt.

Heliographisches Verfahren mit Gelatine-Silber-Emulsion an Stelle des Pigmentdrucks. Leon Warnerke macht in der „Royal Photographic Society“ in London am 11. Dec.[1]) auf ein altes Verfahren mit Silbersalzen aufmerksam, das sich vortrefflich zum Ersatze der Chromgelatine eignen soll. (Das Princip desselben findet sich schon nach Warnerke beschrieben in Dr. Eder's Handbuch der Photographie, III. Theil, 1886, S. 86.)

1) Journal of the Phot. Soc. of Graet Brit.; Photogr. Archiv 1895, S. 6 u. a. O.; Photogr. Wochenblatt 1895, No. 6.

Digitized by Google

Das nachstehend beschriebene Verfahren beruht auf folgendem Princip: Eine Gelatine-Silber-Emulsion wird auf Papier aufgetragen, in derselben Weise wie man Kohlepapier präparirt, nur dass an Stelle des Pigmentes ein Silbersalz (Bromsilber oder Chlorsilber oder eine Mischung derselben) verwendet wird; das empfindliche Papier wird unter einem Negativ belichtet und mit Pyro-Ammoniak entwickelt (ein anderer Entwickler ist nicht geeignet). Hierbei werden die vom Entwickler beeinflussten Stellen der Emulsionsschicht unlöslich, während die nicht veränderten Stellen derselben durch heisses Wasser entfernt werden können. Die Copie kann dann so verwendet werden, wie es bei den photomechanischen Verfahren üblich ist. Man kann sie sowohl zur Anfertigung einer Hochdruck- wie zur Herstellung einer Tiefdruckplatte benutzen Die Methode Warnerke's unterscheidet sich von denjenigen welche gegenwärtig in Gebrauch sind, dadurch, dass keine Chromsalze verwendet werden, sondern Silbersalze; und zweitens dadurch, dass keine präparirte Metallplatte unter dem Negativ belichtet und dann mit heissem oder kaltem Wasser entwickelt, sondern dass ein lichtempfindliches Papier belichtet, mit Pyro-Ammoniak entwickelt und dann auf die Metallplatte übertragen wird.

Hierdurch ist es möglich, einen viel dichteren Contact zwischen dem Glasnegativ und der empfindlichen Schicht zu erzielen, und ausserdem ist es unnöthig, das Negativ umzukehren.

Das Copiren des Negativs (dessen Halbtöne durch einen Glasraster zerlegt worden sein müssen) geschieht wie gewöhnlich im Copirrahmen. Die Metallplatte besteht am besten aus Kupfer oder Messing. Dieselbe wird sorgfältig polirt, gewaschen und auf ein mit dickem Filz überzogenes Brett gelegt, um es am Ausrutschen zu verhindern. Das lichtempfindliche Papier wird nach der Belichtung mit folgender Lösung entwickelt:

a)	Wasser	100 Theile,
	Pyrogallol	10 „
	Citronensäure	1 „
b)	Wasser	100 Theile,
	Ammoniak	12 „
	Bromkalium	4 „

Zum Gebrauche nimmt man 10 Tropfen von a, 14 Tropfen von b und 45 ccm Wasser. Die belichtete Papiercopie wird kurz abgespült und dann in den Entwickler gelegt, der, wenn

Digitized by Google

er sich braun färbt, erneuert werden muss. Bei lange fortgesetztem Entwickler ist es nöthig, nach dem Entwickeln die letzten Spuren des Ammoniaks mit verdünnter Eisessiglösung zu neutralisiren, da sonst die Emulsionsschicht auf der Oberfläche zu unlöslich wird. Der entwickelte Druck wird durch Aufquetschen mit der Kupferplatte in Contact gebracht; es empfiehlt sich, in diesem Stadium einen Augenblick lang den (nicht zu starken) Druck einer Copirpresse auf die Platte einwirken zu lassen.

Während beim Kohleverfahren das Pigmentpapier mindestens eine Viertelstunde lang auf der Metallunterlage liegen bleiben muss, ehe man zur Entwicklung desselben schreiten kann, wird in diesem Falle das heisse Wasser fast sofort angewendet und danach das Papier entfernt, so dass nur die Bildschicht auf der Metallplatte zurückbleibt. Das unveränderte Silber wird dann mit warmem Wasser (von ungefähr 30 Grad C.) ausgewaschen, gerade so, wie beim Kohleverfahren das überschüssige Pigment entfernt wird. Nachdem dies geschehen, besteht das Bild aus sehr feinen Punkten, die aufgequollen sind und wenn dieselben in diesem Zustande langsam getrocknet werden würden, so würden kleine Fasern zwischen ihnen zurückbleiben. Es ist deshalb nöthig, diese aufgequollenen Punkte einschrumpfen zu lassen und dies geschieht durch Anwendung von Alkohol, der zuerst zur Hälfte mit Wasser verdünnt und dann unverdünnt angewendet wird. Die Metallplatte kann hierauf geätzt werden. Es empfiehlt sich aber, die Platte vorher mehrere Stunden lang liegen zu lassen, damit sie vollkommen trocknet, indem feuchte Gelatine von der Aetzlösung leicht angegriffen wird.

Ein anderes Korn erhält man durch Aufstäuben von Asphaltpulver entweder mit Hilfe des Staubkastens oder einer pneumatischen Kautschukvorrichtung. Die Platte muss dann nach dem Einstäuben über einem Bunsenbrenner erwärmt werden, damit das Harzpulver theilweise schmilzt und an der Platte festbäckt. Während des Erwärmens verändert die Kupferplatte ihre Farbe, und wenn sie stahlfarbig geworden, so ist sie im richtigen Zustande; nach dem Abkühlen der Platte kann dann das Bild auf ihr entwickelt werden.

Das Bild auf der Platte wird nicht wie gewöhnlich mit unterschwefligsaurem Natron fixirt, da das Fixirnatron, welches das Silbersalz in der Emulsionsschicht löst, die Platte versilbern würde, was nicht wünschenswerth ist.

Das Aetzen geschieht mit Lösungen von Eisenchlorid von verschiedener Concentration (45 resp. 43, 40 und 37 Grad Bé.).

Digitized by Google

Die stärkste Lösung wird zuerst, und zwar 10 Minuten lang, angewendet, dann die zweite und dritte ebenso lange und schliesslich die schwächste 15 Minuten lang. Die Gelatine wird dann mit einer Lösung von Aetzkali von der Oberfläche der Platte entfernt, worauf die Platte druckfertig ist.



Dreifarbendruck.

Ueber Dreifarbendruck finden sich zahlreiche Artikel in den Fachjournalen, besonders in der „Photographischen Correspondenz“ (1894).

Ueber die Wahl der Sensibilisatoren hierfür, sowie über Farbenfilter wurde bereits oben (S. 250, 382 u. 428) berichtet.

Gegenwärtig arbeiten hauptsächlich Husnik & Häusler in Prag mit dem Dreifarbendruck für die Praxis und nehmen Bestellungen entgegen.

Husnik macht mittels farbiger Filter (gefärbte Collodionhäute zwischen Glasplatten verkittet) die drei Negative, copirt auf Papier und stellt darnach drei Druck-Clichés (mittels Autotypie für die Buchdruckpresse) her. Eine Beilage zu diesem „Jahrbuche“ (s. Tafeln) gibt einen schönen Beleg für die Leistungen der Husnik'schen Anstalt: es sind daselbst die einzelnen Farbenplatten einzeln abgedruckt, schliesslich das übereinandergedruckte Farbenbild (zuerst Gelb, dann Roth, dann Blau). (S. Husnik's Artikel, S. 242 dieses „Jahrbuchs“.)

J. Löwy in Wien stellte Dreifarben-Lichtdrucke her, wozu Baron Hübl die Negative lieferte.

Ferner erzeugt Büxenstein in Berlin (mit Dr. E. Vogel) sehr gute Dreifarbendrucke (Autotypie), dann Kurtz in New York und die Belfort Companie in England.



Farbendruck.

Verfahren zur Herstellung photographieähnlicher Bilder durch Druck.

Von Charles B. Woodward in St. Louis (V. St. A.).
D. R.-P. No. 75281. (Kl. 15.)

Dieses neue Verfahren, Bilder so zu drucken, dass sie Photographien ähnlich sehen, besteht in der Hauptsache darin, dass man den Druck des Bildes eine Anzahl Male mit hellerer Farbe und mit je einer kleinen Verrückung des Bild-

stockes oder des Druckbogens wiederholt, so dass die weissen Zwischenräume, welche der erste Druck gelassen hat, durch den zweiten oder die folgenden ausgefüllt werden und man eine fortlaufend abschattirte Fläche erhält.

Zur Erzeugung dieser nachgeahmten Photographien kann man Holzschnitte, Kupferstiche, Radirungen, Lithographien etc. verwenden.

Die Verschiebung aus dem Register vor dem zweiten Abdrucke lässt sich in der Weise ausführen, dass man die Anlagemarken mit Hilfe von Mikrometerschrauben um das erforderliche Mass (jedenfalls sehr wenig) aus ihrer alten Stellung verschiebt, doch kommt man auch damit aus, dass man dünne Papierstreifen auf die Anlagemarken klebt. Der Aufzug des Cylinders muss hart und glatt sein, auch ist gut zuzurichten.

Um die Aehnlichkeit mit einer Photographie zu erhöhen, kann man die derselben eigenthümliche Färbung nachahmen indem man z. B einem kräftigen Druck mit Schwarz einen oder mehrere Drucke von hellbrauner Farbe (mit der beschriebenen Verschiebung) folgen lässt, sodass sich die zu den verschiedenen Drucken benutzten Farben vermischen etc.

Patent-Anspruch:

Ein Verfahren zur Herstellung von Bildern, die ähnlich wie Photographien gleichmässig abschattirt erscheinen, mittels gewöhnlicher Bildstöcke oder Platten in der Druckerpresse, gekennzeichnet dadurch, dass mehrere Drucke, unter denen einer von dunklerem Ton als die übrigen, einander folgen, nachdem der Druckbogen oder die Druckform jedesmal derart verrückt worden ist, dass die neu entstehenden Linien mehr oder weniger vollständig die von dem oder den vorhergehenden Drucken freigelassenen Stellen bedecken. (Allgem. Anz. für Druckereien 1894, No. 21, S. 433; auch Papier-Zeitung 1894, No. 63, S. 2013.)

[NB. Von allem Anderen abgesehen, fürchten wir nur, dass das Bild sehr an seiner Schärfe verlieren dürfte, nachdem ja die Tonplatten überall über dasselbe hinausreichen].

Weiter berichtigt bezüglich des vorstehenden Patentes[1]) Herr Christof Höflich, Maschinenmeister in München (X, Lindwurmstrasse 58, I), dass dieses Verfahren schon im Jahre 1890/91 bei Knorr & Hirth in München angewendet wurde, dieses Verfahren also nicht neu ist.

1) Im Allgem. Anzeiger für Druckereien, Frankfurt 1894, No. 22.

Digitized by Google

Auch ein mit J. M. in H. gezeichneter Praktiker erklärt dasselbe, indem er schreibt:

„Es wurde von einer Rasterplatte zuerst in Fleischton gedruckt, dann wurde eine braune Platte übergedruckt, d. h. der Ueberdruck wurde von derselben Platte hergestellt, nur wurde beim zweiten Druck die Form auf und wieder zugeschlossen, mehr ist zu der nothwendigen Verschiebung nicht nöthig etc.“



Ueber Druckpapier.

Mittel zur Erkennung von echtem und falschem Wasserzeichen im Papiere.

Echtes Wasserzeichen wird durch Auftragen des Papierfilzes auf das Drahtgewebe der Papiermaschine erzeugt, indem das Drahtgewebe stellenweise ein dichteres Gefüge hat, nämlich dort, wo das Wasserzeichen entstehen soll. Man kann auch hinterher glattes Papier mit einer Art „Wasserzeichen“ versehen, indem man ein Relief einpresst; die Papierfahnen werden zusammengequetscht, die Luft wird aus den Fahnen verdrängt und da diese durch totale Reflexion das Durchscheinen vermindert, so wird mit ihrer Entfernung das Papier lichtdurchlässig. Substanzen, welche das Papier stark zum Quellen bringen, z. B. 30proc. Natronlauge, bringt das künstliche („falsche“) Wasserzeichen fast augenblicklich zum Verschwinden, natürliches bleibt oder wird sogar noch deutlicher (Dr. Herzberg, Papierprüfungsstation in Berlin).

Ein neues Erkennungsmittel für Holzschliff theilt Herr Ferdinand Wolesky, Chemiker und Werkleiter der Kraner Papierfabrik, in der „Papier-Zeitung“ 1894, No. 50, mit.

Herr Wolesky schreibt: Betupft man ein holzschliffhaltiges Papier, geleimt oder ungeleimt, mit einer Auflösung von Diphenylamin in Alkohol unter Zusatz von Schwefelsäure, so erhält man je nach dem Gehalte des Holzschliffes im Papiere eine mehr oder minder starke Orangefärbung, die sehr charakteristisch ist. Namentlich bei gefärbten Papieren, bei denen schwefelsaures Anilin oft gar keine oder sehr undeutliche, Chloroglucin eine schwache Reaction gibt, hat sich die genannte Lösung als sehr gut bewährt. Die Orangefärbung kommt beim Trockenwerden der betupften Stelle sehr schön zum Vorschein.

Zur Bereitung löst man 1 g Diphenylamin in 50 ccm Alkohol und setzt 5—6 ccm concentrirte reine Schwefelsäure oder Salzsäure hinzu.

Digitized by Google

Zurichtung.

Prof. Husnik in Prag erhielt auf sein Verfahren zur Herstellung von Halbton-Gelatine-Reliefs (für Zurichtung) ein Deutsches Reichspatent vom 13. April 1893 ab (s. Phot. Mitth. 1894, Oct., S. 225).

Da wir über dieses Verfahren bereits in früheren Jahrgängen unseres „Jahrbuchs" berichtet haben, so begnügen wir uns hier den Patentanspruch mitzutheilen:

Patent-Anspruch:

Prof. Husnik's Verfahren der Herstellung von Halbton-Gelatinerelifs nach Negativen in Halbtonmanier oder auch in Strichmanier im Wege der Entwickelung durch Reibung und Auflösung von der belichteten Seite aus, gekennzeichnet durch die Anwendung eines schwachen Chromsalzbades zum Sensibilisiren der nicht mit Pigmenten gefärbten Gelatineschicht, damit dieselbe mit Ausnahme der tiefsten Schatten auf allen anderen belichteten Stellen dem Grade der geringeren Belichtung entsprechend löslich bleibt.

Eine „Photomechanische Zurichtungsmethode" beschreibt ein Anonymus in der „Photogr. Chronik" (1894) No. 46, S. 825). Nach dessen Beschreibung lässt man 75 g Gelatine in 525 ccm Wasser aufquellen, erwärmt später im Wasserbade auf ca. 50 Grad R. und gibt folgende Ingredienzien zu:

Traubenzucker	4 g,
Glycerin	9 ccm,
Doppeltchroms. Ammoniak	8 g,
Eisessig	11 ccm,
Alkohol	150 ccm.

Dieses wird warm auf eine nivellirte niedere Schachtel aus Packpapier aufgegossen und zwar sind 50 ccm für den Quadratdecimeter nöthig. Das Trocknen geschieht im Dunkeln, in staubfreier, zugiger Luft, bei höchstens 25 Grad C. Wärme. Das Copiren dauert 15—20 Minuten (nur wurde leider nicht angegeben, ob ein Negativ oder ein Positiv hierbei anzuwenden ist), und nach dem Copiren kommt das Blatt in ein 2 bis 3proc. Ammoniak-Wasserbad bis sich ein starkes Relief zeigt; später kommt die Copie in ein Bad, in welchem Natriumsulfit enthalten ist, worauf das Relief gehärtet wird in einem Bade bestehend aus 500 Wasser, 10 Chromalaun ($^1/_4$ Stunde lang), hierauf wird gewässert und mit einer Tanninlösung 1:20 übergossen, abermals gewässert und schliesslich getrocknet. Dieses

Digitized by Google

so erhaltene Relief wird beschnitten und auf den Druckcylinder der Buchdruckerpresse aufgeklebt, womit die Zurichtung fertig sein soll. Im II. Theile dieses Aufsatzes theilt der anonyme Autor nebst näheren Details auch mit, dass zum Copiren das gewöhnliche Negativ verwendet wird (Photographische Chronik 1895, No. 1).

Photokeramik und Schmelzmalerei.

Meinhold & Sohn, Hofbuchdruckerei (Dresden) fertigen Heliogravure-Tiefdruckplatten an, für Umdruck auf Porcellan (Emailumdruck zum Einbrennen), jedoch sind dies Raster-Aufnahmen, weil genanntes Heliogravure-Staubkorn zu fein (zu zart) für diesen Zweck ist (1894).

Ueber das Verfahren der Bilderzeugung auf Porzellan, Thon, Glas etc., sowie Einbrennen derselben im Muffelofen (Schmelzmalerei) schreibt C. Teuber in den „Photographischen Mittheilungen", Berlin 1894 (Octoberheft I, S. 203 etc.) ausführlich.

Verfahren zur Herstellung farbiger Emailphotographien. Gustav Kantor in Berlin.

No. 74201 vom 13. April 1893.

Das Verfahren besteht darin, dass zunächst zwei verkleinerte Photographien des Porträts hergestellt und nach den äusseren Umrissen desselben ausgeschnitten werden. Die eine wird auf die zu bearbeitende Gold- etc. Platte gelegt, und diese dann nach den äusseren Umrissen derselben zum Emailliren ausgehoben. Die so hergestellte Vertiefung wird mit Email ausgefüllt und letzteres aufgeschmolzen. Dann wird die zweite Verkleinerung auf das Email gelegt und vorsichtig eingebrannt, worauf sie mit Emailfarben übermalt und schliesslich mit einem Deckflussmittel überzogen werden (aus „Diamant", Glasindustrie-Zeitung, No. 15. Leipzig, den 21. Mai 1894, XVI. Jahrgang).

Glanzgold auf Porzellan und Steingut zu drucken.

Bisher existirte kein verlässliches Verfahren, um mit sogen. Glanzgold (welches bekanntlich eine sehr heikle und vorsichtige Behandlung erfordert) zu drucken. Die Glanzgoldfabrik C. Th. Storck in Frankfurt a. M. (Waldschmidtgasse 77) hat sich in Deutschland ein einfaches Verfahren patentiren [1]) lassen,

1) D. R.-P. No. 44014 und 46542. Näheres siehe „Thonindustrie-Zeitung" und „Centralblatt für Glasindustrie und Keramik" 1894, No. 318.

Digitized by Google

nach welchem sich Zeichnungen und Malereien in Glanzgold als Abziehbilder herstellen lassen. Letztere werden in der Storck'schen Fabrik selbst, nach jedem von den bestellenden Firmen gewünschten Muster erzeugt, während das Abziehen im Atelier des Bestellers selbst vorgenommen werden muss. Die Druckplatten gehen in das Eigenthum des Bestellers über.

Golddecoration auf photographischem Wege auf Silberspiegel anzubringen.

Ein Stück versilbertes Glas kann folgenderweise photographisch wirkungsvoll decorirt werden. Das frisch versilberte Glas wird mit einer dünnen Lösung von sulfurirtem Asphalt (nach Valenta) übergossen und unter einem Halbtonbilde (?) dem Sonnenlichte ausgesetzt, bis die vom Lichte getroffenen Stellen unlöslich sind. Hierauf entwickelt man in der bekannten Weise mit Terpentinöl und wäscht die fertigen Platten, nachdem das Terpentinöl verdunstet ist, zunächst mit Wasser und dann mit verdünnter Salpetersäure ab, wobei diejenigen Stellen der Silberschicht, welche vom Lichte nicht getroffen wurden, aufgelöst werden. Hierauf wird mit destillirtem Wasser abgespült, vollkommen getrocknet, mit einem Pinsel abgestaubt und die Aetzung in der Durchsicht controlirt. Hierauf schreitet man zur Vergoldung derjenigen Stellen des Grundes, welche durch Aetzung vom Silber befreit worden waren. Man bereitet sich folgenden Lack:

Kochendes Leinöl	1 Th.,
Kopallack	1 „
Terpentinöl	8 „

Mit diesem Lacke bestreicht man diejenigen Stellen der Platten, welche vergoldet werden sollen, in dünner Schicht und lässt sie 24 Stunden an einem staubfreien Orte trocknen. Hierauf legt man die Platte mit der Glasseite abwärts auf ein weiches Stück Flanell und erwärmt allmählich von unten auf einer Metallplatte bis der Lack sich klebrig anfühlt. Jetzt wird Blattgold auf die Lackschicht aufgelegt und klebt fast augenblicklich ausserordentlich fest. Nachdem die Platte vollständig erkaltet ist, bedeckt man die vergoldeten Stellen mit einem Stück chininschen Papier und reibt das Gold mit einem Achat an. Nachdem auf diese Weise ein Bild in Gold auf der Silberschicht, welches von der Glasseite mit aller Deutlichkeit sichtbar ist, entstanden ist, schützt man die Silberseite mit einem Anstrich mit Asphaltlack und Mennigefarbe.

Die Glasversilberung kann auf folgende Weise ausgeführt werden: 30 g $AgNO_3$ und 15 g verdünntes Ammoniak (1:2)

und 60 ccm Wasser werden miteinander gemischt und nach 24 Stunden filtrirt zugesetzt. Hierauf werden 90 ccm Alkohol, 20—30 Tropfen Kassiaöl. Nach etwa 6 Stunden ist die Lösung gebrauchsfertig. Das zu versilbernde Glas wird sauber polirt. horizontal gelegt und mit einem Rande von Wachs umgeben.

Nachdem die eben beschriebene Silberlösung etwa 3 mm hoch aufgegossen worden ist, tropft man allmählich allenthalben eine verdünnte Lösung von Nelkenöl in Spiritus (1:3) darauf, wobei man durch rasches Bewegen des Glases dafür sorgt, dass sich die Flüssigkeiten miteinander mischen, Nach etwa zwei Stunden ist die Versilberung vollständig (Photogram. Mai 1894); Photogr. Chronik No. 20, 15. Mai 1894, Wilhelm Knapp, Halle a. S. (wahrscheinlich aus „Phot. News“ 4. Mai 1894, S. 279, zu vergleichen).

Ueber Glasversilberung s. „Der Photograph“ 1894, No. 22, S. 78.

Ueber Glasvergoldung s. Centralblatt für Glasindustrie und Keramik 1894, No. 318, S. 644.



Verschiedene kleine Mittheilungen, die Drucktechnik betreffend.

Ueber photomechanische Druckverfahren und die Illustrationskunst überhaupt erschien von Hadson: „Quide to Art illustration in correction with Books. Periodicals and general decoration“ (London 1884, bei Sampson Low, Marston etc. mit vielen Illustrationen).

Als „neues Kupferdruck-Verfahren“ wird der schon im „Jahrbuche 1894, S. 475“ angeführte „Tiefstich in Holz“ in mehreren Fachblättern erwähnt.

Unter den in der Berliner Nationalgalerie zur Ausstellung gebrachten Holzstichen befand sich auch ein nach Art des Kupferstiches hergestelltes, also in Tiefdruck, ausgeführtes Blatt.

Diese Arbeit stammt von dem amerikanischen Holzschneider F. S. Knig. Der Stich erfolgte ganz wie bei Kupfergravirungen, d. h. die Linien wurden flach vertieft in Holz gegraben (statt wie beim gewöhnlichen Holzschnitt der Grund ausgehoben) und von diesem Original wurde ein Abklatsch und ein Galvano genommen, welches wie eine Tiefdruckplatte benutzt wird. Das Arbeiten in Holz ist leichter und billiger als in hartem Metall.

Digitized by Google

Ein mikrophotographischer Atlas der Bakterienkunde erschien in der zweiten Auflage von Prof. Dr. C. Fränkel und Prof. Dr. R. Pfeiffer in Berlin bei Aug. Hirschwald.

J. D. Möller gibt 59 Lichtdrucktafeln hervorragend schöner und vollständiger Möller'scher Diatomeen-Präparate heraus (Verlag von Möller in Wedel, Holstein, Preis 90 Mk.).

Ein „Atlas der pathologischen Gewerbelehre in mikrophotographischer Darstellung" erschien von Prof. Dr. C. Karg und Dr. G. Schmorl mit 27 Tafeln in Kupferätzung bei H. C. W. Vogel. Leipzig 1893.

„Was habe ich bei Bestellung meiner Clichés zu berücksichtigen?"

Unter diesem Titel gibt die litho- und zinkographische Kunstanstalt L. Fernbach in Bunzlau (Schlesien) eine mit 26 illustrirten Beispiel-Tafeln ausgestattete Broschüre (die Hauptmanieren darstellend) heraus, welche gemeinverständliche Winke für den weniger eingeweihten Besteller enthält. Dieses von der Firma seit Jahrzehnten kostenfrei versendete Büchlein kann bestens empfohlen werden.

Hilfsfarbe für Buch- und Steindruckereien, welche die Eigenschaft hat, die sprödesten Druckfarben geschmeidig und deckbar zu machen, und aus Mohn-, Lavendel- und Rosenöl, Druckfirniss und weissem Wachs, sowie pulverisirtem Siccativ hergestellt ist (Wilh. Degens in Langenberg a. Rh., 14 Nov. 1892. Gebrauchsmuster D 358, [Kl. 22], No. 9741).

Verfahren zur Auftragung von Metallverzierungen auf Glas oder glasirte Thonwaaren mit Hilfe von Aluminiumwerkzeugen (Carl Morgan in Genf, Schweiz, No. 77901 vom 13. Febr. 1894 ab.

Bei diesem Verfahren wird ein beliebig geformtes Werkzeug (Griffel etc.) aus reinem Aluminium auf den zu decorirenden Gegenstand mit genügendem Druck aufgedrückt und damit gezeichnet. Hierdurch wird auf der Oberfläche eine metallische Verzierung erzeugt, welche auf derselben festsitzt und durch einfache Reibung oder Waschung nicht verwischt werden kann.

Die Firma Kast & Ehinger in Stuttgart bringt eine neue weisse Druckfarbe in den Handel, „Transparin H" ge-

Digitized by Google

nannt, welche mit anderen in der Ferbendruck-Technik bisher verwendeten Lasurfarben die Transparenz gemein hat, sich aber vor diesen noch durch andere besondere Eigenschaften auszeichnen soll (Näheres siehe Schweizer graphische Mittheilungen 1893/94, 22. Heft, S. 342).

Nach einer Mittheilung des Herrn Jul. Kargel in Fulnek (im „Photograph" No. 38, 1894, S. 137) lassen sich die nöthigen Eintheilungslinien auf Mattscheiben sehr schnell und unverwüstlich darstellen, indem man dieselben mittels eines Aluminiumgriffels unter starkem Druck auf das matte Glas aufzeichnet („Photograph" No. 43, S. 154, und „Diamant" 1894, No. 33, S. 702).

Ueber das Schreiben mittels Aluminium auf Glas etc. siehe Revue suisse de Photogr. 1894, No. 8, S. 274.

Visitkarten aus Stahlblech.

In englischen Städten sind jetzt auch Visitkarten aus Stahlblech modern. Das Material zu denselben stammt aus den Stahlwerken zu Swansea in England. Diese Plättchen werden in einer Länge von 25 und einer Breite von 14 cm erzeugt, besitzen eine Dicke von 0,005 mm und wiegen 1,2 g. Dabei ist das Gefüge noch immer gleichartig. Interessant ist ein Vergleich zwischen diesen Plättchen und dem feinen Seidenpapier, dessen Dicke 0,020 mm beträgt. Es bedarf also vier Lagen dieser Plättchen, um die Dicke eines Bogens Seidenpapier zu erreichen.

Gefärbte Glimmerpulver für Druckzwecke.

Richard Lüders' Patentbureau in Görlitz bringt eine Mittheilung, welche für die graphischen Gewerbe gewiss von Interesse ist. Sie betrifft ein Mineral, das diesen Zweigen dienstbar gemacht werden soll, den Glimmer, welchem durch eine Erfindung von Sachs, Mayer & Gerstendorfer in New York eine ganz neue, ungeahnte Verwendung beschieden zu sein scheint, indem es durch deren Verfahren möglich wird, demselben durch Anilin- oder Pflanzenfarben die wundervollsten Farbentöne zu geben, d. h. Farbentöne zu schaffen, welche mit ihrem metallischen Glanze den Broncepulvern in jeder Beziehung ebenbürtig sind, vor diesen aber den grossen Vortheil haben, sich durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff nicht zu verändern, mithin zu typographischem und lithographischem Buntdruck etc. ein äusserst wichtiges, werthvolles Material abgeben, dessen Schönheit der Farbentöne absolut

Digitized by Google

nicht erkennen lässt, dass hier ein Mineralpulver vorliegt. Die Schwierigkeit der künstlichen Färbung des Glimmers liegt bekanntlich darin, dass das Mineral keine Farben annimmt, wie dies bei den meisten Gesteinen, vor allen den Silicaten, der Fall ist. Die Erfinder umgehen nun diese Schwierigkeit in einfacher, genialer Weise dadurch, dass sie die Stäubchen des Mineralpulvers mit Stoffen umgeben, welche an diese festkleben und Farbe aufnehmen. Ein solcher Stoff ist das Eiweiss. Die Färbung erfolgt dadurch, dass man das feingemahlene Glimmerpulver in eine Eiweisslösung einrührt und diese alsdann durch Erhitzen zum Gerinnen bringt, wodurch der Ueberzug erhalten wird, und diese Masse wird sodann mit dem Farbebad zusammengebracht. Werden Anilinfarben benutzt, so erhält man sofort eine waschechte Färbung, während bei Benutzung von Pflanzenfarbstoffen durch Zusatz von Thonerde, Zinnoxyd und ähnlichen bekannten Beizen, die Bildung unlöslicher Farben erzielt wird.



Technische Mittheilungen.

Ein neues Verfahren zur Herstellung von Spielkarten haben sich die Herren S. Strauss in Prag und J. Kohn in Pahlau bei Kaaden patentiren lassen. Dasselbe bezweckt, Spielkarten aus Papier, Leinwand und sonstigen Faserstoffen herzustellen, die zwischen zwei Platten von Celluloïd oder zwischen einer durchsichtigen Celluloïdplatte, welche das Kartenbild schützt, und einer undurchsichtigen Celluloïdplatte, welche die Rückwand der Karte darstellt, eingepresst werden. Hierdurch bleiben die Karten, da die Platten keinerlei Fett, Schmutz, Nässe etc. annehmen, gegen jede solche Einwirkung geschützt, bewahren ihre Festigkeit, können in Wasser mittels Schwamm, Bürste etc. gereinigt werden, ohne an Haltbarkeit zu verlieren. Das Verfahren besteht nach den „N. E. u. E.“ darin, dass die bedruckten Kartenbogen durch Klebestoff mit den darüber kommenden Celluloïdplatten verbunden und durch Druck fest zusammengepresst werden. Bei Anwendung von Celluloïdplatten wird der auf Papier, Leinwand oder sonstige Faserstoffe gedruckte Kartenbogen entweder mit absolutem Alkohol oder Aceton bestrichen und die beiden Platten aus Celluloïd, die durch diese beiden Flüssigkeiten erweicht werden, durch hohen Druck mit dem dazwischen eingelegten Bogen eingepresst, wodurch die Platten mit diesem Bogen fest verbunden werden, oder es wird auf diesen bedruckten Bogen

Digitized by Google

aus oben bezeichneten Stoffen Celluloïd in weichem Zustande auf beide Seiten aufgewalzt und nach dem Erhärten dieser dünnen Schichten selbe polirt, um die Karten recht glatt zu machen, worauf dieselben ebenso geschnitten und in ganze Spiele geordnet werden, wie dies bei den bisher üblichen Spielkarten geschieht.

„Bleischnitt".

Herr Philipp Messenzehl beschreibt im Allgemeinen Anzeiger für Druckereien, 1894, No. 30 etc. sein eigenes Verfahren zur Selbstherstellung von Ausschmückungs-Zierrath für Drucksachen (Accidenzen, Tonplatten etc.), welches er mit dem Namen „Bleischnitt" bezeichnet.

Aus Schriftmetall (altem Zeug etc.) werden schrifthohe Platten gegossen und die Bildfläche derselben sauber abgeschliffen. Sodann wird die Zeichnung des anzufertigenden Sujets auf die Platte gebracht (verkehrt) und mit Hilfe von Sticheln herausgearbeitet.

Das Verfahren soll so einfach sein, dass es in jeder Druckerei (welche Stereotypie-Einrichtung hat) mit Erfolg betrieben werden kann, denn die Technik des Ausschneidens selbst wird sich Jedermann bald aneignen.

Farbige Aufschriften auf Glas und Porcellan sollen sich nach einem von Knapp in Frankreich patentirten Verfahren haltbar herstellen lassen durch Anwendung einer Lösung von 2 Th. Wasserglas (Natron- oder Kaliwasserglas von 40 Proc.) und 1 Th. Aetznatron.

Als Farbstoff wird Kienruss, Blancfixe, Caput-mortum etc. zugesetzt, oder bloss mit obiger Lösung gezeichnet, gemalt oder mittels Kautschukstempeln vorgedruckt und der trockene Farbstoff nachträglich aufgestaubt (Moniteur scientifique, Juli 1894).



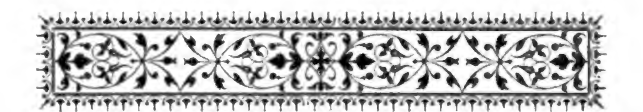
Digitized by Google

Patente

auf

photographische Gegenstände.

Digitized by Google



Patente auf photographische Gegenstände.

A.

Patente, welche in Oesterreich-Ungarn auf photographische Gegenstände im Jahre 1894 ertheilt wurden.

(Zusammengestellt von dem behördlich autorisirten Bureau für Patentangelegenheiten J. Fischer, Ingenieur, Wien I, Maximilianstrasse No. 5.)

Name	Gegenstand
David Graab in Mannheim	Copirrahmen für photograph. Zwecke.
Ant. Engelmann & C. Melzer in Blattendorf (Böhmen)	Bemalte durchsichtige Platten mit Perlmutterunterlagen als Nachahmung mit Perlmutter eingelegter Platten.
Ferd. Dobler in Paris	Neues Verfahren zur Feststellung unzerreissbarer photographischer Papiere und Photographien und die dadurch hergestellten Produkte.
Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering) in Berlin	Verfahren zur Herstellung von wasserunlöslichen Schichten, Häuten oder Platten aus leimartigen Stoffen.
Otto Strehle in München	Photographischer Panorama-Apparat.
R. Bachner in Meiningen (Thüringen) .	Beleuchtungsapparat für Blitzlichtaufnahmen.

Digitized by Google

Name	Gegenstand
Léon Lébrun in Paris	Photographischer Aufnahme-Apparat mit Wechselobjectiv.
Hans Brandt in Bayreuth (Bayern)	Satinirmaschine für Lichtbilder.
Emil Hrudnik in Wien	Beliebig verstellbare Copier-Vignette für Photographie.
Firma: Hammer & Co. in Nürnberg.	Verfahren zur Herstellung von Rastern für Autotypie.
Christian Harbers in Leipzig	Ein mit Chlorsilber in beliebigen Formaten dauerhaft lichtempfindlich hergestelltes Cartonpapier.
Firma: The European Blair Camera Company Limited in London	Verfahren und Apparat zur Herstellung photograph. Trockenplatten.
Firma: Langer & Co. in Wien	Neuerungen an photographischen Cameras.
Emil Wünsche in Dresden	Photograph. Vergrösserungs-Apparat mit direkter Beleuchtung des Negativs.
Robert Schorr in Gera	Netz für photographische Reproduction von Halbtonbildern jeder Art.
F. A. Fichtner in Dresden	Plattenwechsel-Vorrichtung an photographischen Cameras.
Georg Jacob Junk in Berlin	Verfahren zur Herstellung lichtempfindlicher Malleinwand, Shirting, Seide und sonstiger Gewebe, sowie Papier.
Georges Demeny in Levallois-Perret (Frankr.)	Photograph. Momentaufnahme-Apparat.
Firma: Ernst Herbst & Firl in Görlitz (Pr. Schlesien)	Neuartiges Decorationsstück für Photographen.
Guitton de Giraudy und Societe André et Lieutier in Marseille (Frankr.)	Selbstthätiger Photographir-Apparat.

Digitized by Google

Name	Gegenstand
Hermann Küten in Wien	Neuartige Blumen- oder Landschafts-Vignetten für photographische Zwecke und das Verfahren zu deren Herstellung.
C. P. Goerz in Schöneberg bei Berlin	Verstellbarer Momentverschluss für photographische Apparate.
Franz Goschler in Budapest	Transportable Dunkelkammer.
Fa.: Theodor Münch & Co., Gesellschaft mit beschränkt. Haftung in Niederlahnstein	Verfahren und eine Maschine zur Darstellung von Albuminpapier.
Josef Vojta in Smichov bei Prag	Momentverschluss.
Firma: Hochstein & Weinberg in Berlin	Verfahren zur Verhütung des Vergilbens von auf Cartonpapier geklebten Photographien etc.
Max Levy in Philadelphia (V. St. v. A.)	Netz und eine Druckfläche für das Halbton-Verfahren.
August Schneider in Braunschweig	Photographische Cassette für Panorama-Aufnahmen.
Paul Mallet in Paris	Apparat zum selbstthätigen Phographiren.
Johann Friedrich Christian Harbers in Leipzig	Lichtempfindlich hergestellte Postkarte.
Alphonse Alexandre Foiret in Nizza	Photographischer Apparat.
Heinrich Riehl in Wien	Neuerungen an Lichtpaus-Verfahren.
Fa.: Nordstern, A. Rieper in Dresden	Magazin-Camera.
Dr. Mauriz Roessler in Wien	Apparat zur Entwicklung photographischer Platten bei Tageslicht.
Samuel Patz in Zürich	Apparat zum Feuchterhalten von Photographien.
Rich. Heischmann in Berlin	Photographie-Umschlag.

Digitized by Google

Name	Gegenstand
Alois Delug in München	Hand-Camera für Rollfilms.
Jean Baptiste Weber in Paris	Visuren mit doppelter Reflexion.
Friedr. Wilh. Loeber und *Wilh. Hugo Vollenbruch* in Dresden-Neustadt	Verfahren zur Herstellung von Chlorsilber-Emulsions-Papieren und Platten.
Paul Alexis Mottu in Nantes (Frankreich)	Verfahren zur Herstellung unveränderlicher farbiger Photographien.
Barnett Mc. Fec. Clinedinst jr. in Washington	Neuerungen im Verfahren und an Apparaten zur Belichtung von zu photographirenden Gegenständen.
Ramon Aramburo in Barcelona	Photographischer Apparat mit tragbarer Dunkelkammer.
Elmer Forest Mackusick in New York	Vorrichtung zum Entwickeln, Fixiren und Tonen beim Bromsilber-Positiv-Process.
Dr. Eugen Albert in München-Schwabing	Verfahren zur Herstellung von Autotypien durch Copiren von Halbton-Negativen.
Rudolph Egg-Schädler & Co. in Zürich	Photographischer Apparat.
The British Fine Arts Society Limeted in London	Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien.
Hermann Kuten in Wien	Neuartige Passepartouts und Verfahren zu deren Herstellung.
John Joly in Dublin	Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien.
Heinrich Nowak in Wien	Neuerungen an Dunkelkammer-Laternen für photographische Zwecke.
Emile Poulene in Paris	Tragbare Dunkelkammer zur Entwicklung photographisch. Bilder.

Digitized by Google

B.

Patente, welche im Deutschen Reiche auf photographische Gegenstände ertheilt wurden.

(Mitgetheilt von Felix v. d. Wingaert, Civil-Ingenieur und Patentanwalt in Berlin S., Ritterstrasse 23.)

Kl. 57. No. 73437. Magazin-Camera, bei welcher das Auswechseln der Platten, sowie das Spannen und Oeffnen des Objectiv-Verschlusses von einer Stelle aus erfolgt. — *M. Gerlach*, Major beim Bezirkskommando Dortmund in Dortmund, 4. Mai 1893.

„ No. 73488. Magazin-Camera. — *Dr. R. Krügener* in Bockenheim bei Frankfurt a. M., 26. Januar 1893.

„ No. 73828. Verfahren zur Hervorbringung einer stellenweisen oder allgemeinen Grössenänderung des Bildes beim Photographiren. — *H. van der Weyde* in London, 182 Regent-Street, 3. November 1892.

„ No. 73943. Magnesiumblitzlampe für Gas. — *H. Axtmann* und *G. Wollner* in Plauen i. V., 28. April 1892.

„ No. 73966. Verfahren zur Herstellung von Scalenrastern. — Münchener Kunst- und Verlagsanstalt *Dr. E. Albert & Co.* in München-Schwabing, 9. April 1891.

„ No. 73969. Magazin-Camera in Form eines Opernglases. — *J. Carpentier* in Paris, 9. April 1891.

„ No. 73998. Magazin-Camera. — Firma „Nordstern“, *A. Rieper* in Dresden, 2. August 1893.

„ No. 74154. Hand-Camera für Roll-Films (Zusatz zum Patente 67626). — *A. Delug* in München, Neureutherstrasse 6, 26. März 1893.

„ No. 74437. Sphärisch, chromatisch und astigmatisch corrigirtes Objectiv. — *C. P. Goerz* in Schöneberg bei Berlin, Hauptstr. 7a, 20. December 1892.

„ No. 74594. Magazin-Camera. — *G. P. Spooner* in Bron-y-garth, Port-madoc, England, 14. Februar 1892.

„ No. 74622. Verfahren zur Herstellung von Reliefs nach plastischen Gegenständen mit Hilfe der Photographie. — *Dr. W. Reissig* in München, 26. Sept. 1893.

„ No. 74652. Irisblenden-Verschluss mit verstellbarer Oeffnung. — Firma *Carl Zeiss* in Jena, 7. Februar 1893.

„ No. 74792. Photographischer Serienapparat mit nur einem Objectiv. — *R. Brandauer* in Stuttgart, Hegelstrasse 27, 27. April 1893.

Digitized by Google

Kl. 57. No. 74842. Verfahren zum Entwickeln photograph. Bilder mittels Diamidokresol (Zusatz zum Patente 71277). — *J. Hauff* in Feuerbach bei Stuttgart, 27. Juli 1892.

„ No. 74873. Zwischenstück für lösbare Vorder- oder Hinterrahmen an photographischen Cameras. — *O. Putensen*, Dr. phil. und *Y. Schwartz* in Hannover, 28. September 1893.

„ No. 75131. Anwendung von 1,3-Diamido-4,6-Dioxybenzol als photographischer Entwickler. — *J. Hauff* in Feuerbach bei Stuttgart, 2. December 1892.

„ No. 75505. Verwendung der Glycine von Amidophenolen zum Entwickeln photographischer Bilder. — *J. Hauff* in Feuerbach bei Stuttgart, 11. Novbr. 1891.

„ No. 75782. Wechselvorrichtung für Magazin-Cameras. — *Th. Loukota* in Prag, Ferdinandstr. 10, 19. April 1893.

„ No. 75783. Verfahren zur Herstellung von Autotypplatten. — *Dr. E. Albert*, in Firma: *Münchener Kunst- und Verlags-Anstalt Dr. E. Albert & Co.* in München-Schwabing, 21. April 1893.

„ No. 75792. Magazin-Camera. — *A. A. Foiret* in Paris, Boulevard St. Denis 15, 26. September 1893.

„ No. 76201. Vorrichtung zur Erzeugung von lenkbarem Blitzlicht für photographische Zwecke. — *E. Hackh* in Stuttgart, Königstr. 31, 25. September 1892.

„ No. 76208. Verwendung von Naphthalinderivaten als Entwickler in der Photographie (2. Zusatz zum Patente 50265). — *Aktien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation* in Berlin SO., an der Treptower Brücke, 28. Sept. 1893.

„ No. 76380. Verfahren und Vorrichtung zum Wechseln von Platten oder Films in Magazin-Cameras. — *J. F. Parsons* in Bristol, Siddington House, Kingsdown Parade, 4. März 1893.

„ No. 76662. Sphärisch, chromatisch und astigmatisch corrigirtes Doppel-Objectiv. — *Dr. R. Steinheil* in München, Landwehrstr. 31, 16. December 1893.

„ No. 76680. Verfahren zur Herstellung von Halbton-Gelatinereliefs. — *J. Husnik*, Professsor in Prag, Weinberge, 13. April 1893.

„ No. 76852. Rollcassette mit Messwalze. — *H. Mackenstein* in Paris, 15 rue des Cannes, 8. Juni 1892.

„ No. 76887. Vorrichtung zum Einstellen des Objectivs für Magazin-Cameras. — *Ch. Bruns* in München, Schmellerstr. 17, 12. Juli 1893.

Digitized by Google

Kl. 57. No. 77162. Verfahren zur Herstellung von selbsttonendem photographischen Papier. — *J. F. Kolby*, Zwickau i. S., 27. Mai 1893.

„ No. 77270. Verfahren zur Herstellung von Negativplatten, welche keine Lichthofbildung zeigen (Zusatz zum Patente 73101). — *O. Magerstedt*, Berlin SO., Reichenbergerstr. 183, 21. April 1893.

„ No. 77984. Photolithograph. Verfahren. — *G. Bitterlich*, Dresden-Neustadt, Conradstr. 12, 18. April 1893.

„ No. 77992. Vorrichtung zur gleichzeitigen Erzeugung einer grösseren Anzahl von Blitzlichtern. — *S. Ch. Williams* und *J. A. Shepard*, San Francisco, 13. September 1893.

„ No. 78073. Verfahren zum Coloriren von nicht transparent gemachten Photographien auf Papier. — *Ch. Klary*, Paris, rue de Beaume 22, 11. April 1893.

„ No. 78289. Vorrichtung zum Wechseln der Platten in Magazin-Cameras. — *R. Wittmann*, Dresden, Friedrichstrasse 2, 20. Juni 1893.

„ No. 78314. Panorama-Camera für Negativbänder mit Vorrathsraum. — *J. Damoizeau*, Paris, 42 Boulevard Bonne Nouvelle, 23. November 1892.

„ No. 78316. Magazin-Camera mit Einstellspiegel hinter dem Objectiv. — *D. Campion* u. *L. De-Lacre*, Vilvorde, Belgien, 21. März 1893.

„ No. 78318. Objectiv-Verschluss für photographische Cameras. — *M. Dressler*, München, 26. März 1893.

„ No. 78328. Vorrichtung zum Abtrennen der vordersten Platte eines Plattenstapels in Magazin-Cameras. — *G. de Giraudy* und *La Société André & Lieutier*, Marseille, 24. September 1893.

„ No. 78335. Vorrichtung zum Oeffnen des Objectiv-Verschlusses und Entzünden eines Blitzlichtes. — *E. Hackh*, Stuttgart, Schwabstr. 69, 2. Novbr. 1893.

„ No. 78339. Objectiv-Verschluss. — *A. Delug*, München, 8. December 1893.

„ No. 78375. Wässerungseimer für Lichtpausen. — *A. Schiefelbein* in Schneidemühl, 27. Mai 1894.

„ No. 78551. Magnesiumblitzlampe. — *J. Beaurepaire*, Berlin NW., Perlebergerstr. 45, 1. November 1892.

„ No. 79009. Anwendung überschwefelsaurer Salze zur Entfernung des Fixirnatrons aus Photographien. — *Chemische Fabrik auf Actien* (vorm. *E. Schering*), Berlin N., Müllerstr. 170—171, 14. März 1894.

Digitized by Google

Kl. 57. No. 79095. Magazin-Camera, bei welcher die vornüber abgelegten Platten in einen direkt unter dem Magazin befindlichen Sammelraum gelangen. — *Dr. R. Krügener*, Bockenheim, 13. Februar 1894.

" No. 79257. Apparat zum Feuchterhalten von Photographien. — *S. Patz*, Zürich, 17. April 1894.

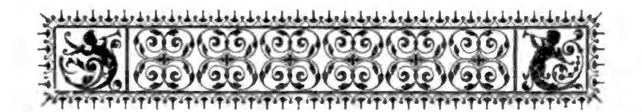
" No. 79357. Rouleau-Verschluss mit verstellbarer Schlitzweite. — *L. L. Lewinsohn*, Berlin W., Rauchstr. 23, 19. Juni 1894.

" No. 79442. Copirrahmen mit federndem Deckel. — *A. Schiefelbein*, Schneidemühl, 13. März 1894.

Digitized by Google

Literatur.

Digitized by Google



Literatur.

Deutsche Literatur.

Alpers jun., Was willst Du werden? Die Berufsarten des Mannes in Einzeldarstellungen. Der Photograph. 20 Seiten. Leipzig (Paul Beyer).

Amateurphotograph, Der, Kurze Anleitung zur practischen Photographie (bei Oberhauser, Apotheker. Würzburg).

Bunsen, R., und *Roscoe, H. E.*, Photochemische Untersuchungen. 1855—1859. 2 Theile. Leipzig. Wilh. Engelmann (Ostwald's Classiker d. ex. Wissensch. Nr. 34 u. 38).

David, Ludwig, k. u. k. Artillerie-Hauptmann, Rathgeber für Anfänger im Photographiren (Behelf für Vorgeschrittene) mit 68 Holzschnitten und 2 Tafeln. III. Aufl. Halle a. S. Wilh. Knapp. 1895. 1,50 Mk. = 93 Kreuz. österr. W.

David, L., „Anleitung zum Photographiren" für Anfänger. VI. Aufl. 1. Theil. 8⁰. 100 Seiten. 1894. 1,20 fl.

David, Ludw., und *Ch. Scolik,* Photogr. Notiz- und Nachschlagebuch für die Praxis. 4. Aufl. 221 Seiten mit 7 Kunstbeilagen. Halle a. S. W. Knapp. 2,48 fl.

Eder, Dr. *J. M.*, und *Valenta, E.*, „Absorptionsspectren von farblosen und gefärbten Gläsern mit Berücksichtigung des Ultravioletts." Separat-Abdruck aus den Berichten der Wiener Akademie.

Encyklopädie der Photographie. Die „Encyklopädie der Photographie" soll das Gesammtgebiet der Photographie umfassen und in Einzeldarstellungen alles Wissenswerthe bringen. Unsere bedeutendsten und berufensten Fachleute haben ihre Mitwirkung an diesem Unternehmen zugesagt. Die einzelnen in sich vollkommen abgeschlossenen Hefte sollen in zwangloser Reihenfolge erscheinen. Jedes Heft ist einzeln käuflich.

Digitized by Google

Bisher erschienen:

1. *Schrank, Ludwig*, kaiserlicher Rath, Der Schutz des Urheberrechtes an Photographien. 1893. Preis 2 Mk.
2. *Valenta, Eduard*, Die Photographie in natürlichen Farben. 1894. Preis 3 Mk.
3. *Hübl, Arthur* Freiherr *von*, Die Collodium-Emulsion. Mit 3 Holzschnitten und 3 Tafeln. 1894. Preis 6 Mk.
4. *Lainer, Alexander*, k. k. Professor, Anleitung zur Ausübung der Photoxylographie. Mit 12 Holzschn. 1894. Preis 2 Mk.
5. *Neuhauss, R.*, Dr. med., Die Photographie auf Forschungsreisen und die Wolkenphotographie. 1894. Preis 1 Mk.
6. *Volkmer, Ottomar*, k. k. Hofrath u. Director der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei in Wien, Die Photo-Galvanographie. Mit 16 Abb., 1 Porträt u. 6 Druckproben. 1894. Preis 6 Mk.
7. *Müller, H.*, Bibliotheks-Assistent an der Königl. techn. Hochschule Berlin, Die Misserfolge in der Photographie. I. Theil: Negativ-Verfahren. Mit 9 Figuren u. Sachregister. 1894. Preis 2 Mk.
8. *Neuhauss, R.*, Dr. med., Die Mikrophotographie und die Projection. Mit 6 Abbildungen. 1894. Preis 1 Mk.
9. *Müller, H.*, Bibliotheks-Assistent an der Kgl. techn. Hochschule Berlin, Die Misserfolge in der Photographie. II. Theil: Positiv-Verfahren. 1894. Preis 2 Mk.
10. *Stolze*, Dr. *F.*, Die Stereoskopie und das Stereoskop in Theorie und Praxis. Mit 35 Abb. im Texte. 1894. Preis 5 Mk.
11. *Fritz, Gg.*, k. k. Vice-Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien, Die Photolithographie. Mit 8 Holzschnitten und 8 Tafeln. 1894. Preis 8 Mk.
12. *Volkmer, O.*, k. k. Hofrath und Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien, Die photographische Aufnahme des Unsichtbaren. Mit 29 Abb. im Texte. 1894. Preis 2,40 Mk.
13. *Hübl, Arthur* Freiherr *von*, Der Platindruck. Mit 7 Holzschnitten. 1895. Preis 4 Mk.
14. *Bertillon, Alphonse*, Die gerichtliche Photographie. Mit 15 Abbild. im Text und 9 Tafeln. 1895. Preis 4 Mk.

Engler, Max, Die Porträt-Photographie beim Amateur. Verlag von Hugo Peter in Halle a. S. 0,50 Mk.

Frank, O., Die Vervielfältigung von Curven auf photomechanichem Wege (Arch. f. Anat. und Physik). 1894. 1. u. 2. Heft. S. 128.

Franklin, E., Blitzlicht. Kurze allgemein verständliche Anleitung zum Photographiren mit Magnesium-, Aluminium- und elektrischem Licht unter Berücksichtigung von comb.

Digitized by Google

Tages- und künstlichem Licht. Verlag von H. L. Brönner's Druckerei. Frankfurt a. M. 1 Mk.

Gossel, J., „Taschenbuch für Freunde der Lichtbildkunst für 1895." Hildburghausen. Verlag von F. W. Gadew & Sohn.

Grasshoff, Johannes, Die Retouche von Photographien. 8. Aufl. Herausgegeben von Hans Hartmann. Berlin 1894 (Robert Oppenheim). Preis 2,50 Mk.

Golowin, E., Wörterbuch der photographischen Chemie. Petersburg 1894. 4 Mk. (in fünf Sprachen).

Goldwein's leichtfassliche Anleitung zum Photographiren mit Trockenplatten. Prag bei Dominicus. 50 Pfg.

Husnik, J., Die Reproductions-Photographie etc. 2. Aufl. 1894. A. Hartleben. Wien.

Husnik, J., Das Gesammtgebiet des Lichtdrucks, die Emailphotographie und anderweitige Vorschriften zur Umkehrung der negativen und positiven Glasbilder. 4. Aufl. Mit 41 Abbild. und 7 Tafeln. Wien. A. Hartleben. 1894.

Kogelmann, F., Die Isolirung der Substanz des latenten photographischen Bildes. Graz 1894. Selbst-Verlag. Preis 1 Mk.

Krügener, Dr. *K.*, Praktische Winke zur Ausübung der Momentphotographie. 4. Aufl. Berlin. R. Oppenheim. 1894. 75 Pfg.

Krone, Hermann, Die Darstellung der natürlichen Farben durch Photographie auf directem und indirectem Wege oder Photographie und Lichtdruck in natürlichen Farben. Nach eigenen Erfahrungen in historischer Folge bearbeitet. Mit den eigenen, bis jetzt noch nicht veröffentlichten Recepten. Mit 12 Figuren. Verlag der Deutschen Photographen-Zeitung (K. Schwier). Preis in Original-Einband gebunden 4 Mk.

Im Verlage der Deutschen Photogr.-Zeitung (K. Schwier) in Weimar erschienen: Deutsche Photographen-Bibliothek.

Band I. *Arnold*, Ueber Aehnlichkeit in der Porträt-Photographie. 1,20 Mk. Gebunden in Original-Einband 1,50 Mk.

Band II. *Müller*, Ueber die Bedeutung und Verwendung des Magnesiumlichtes etc. 3 Mk. Gebunden in Original-Einband. 3,30 Mk.

Band III. *Krone*, Die Darstellung der natürlichen Farben durch Photographie, nur gebunden in Original-Einband. 4 Mk.

Lainer, A., Anleitung zu Laboratoriumsarbeiten mit besonderer Berücksichtigung der Photographie.

Lainer, A., Anleitung zum rationellen Sammeln der photographischen Silber-, Gold- und Platinrückstände und deren Werthbestimmung. 1894. Verlag d. „Photograph" in Bunzlau.

Digitized by Google

Lichtwark, Alfr., Die Bedeutung der Amateur-Photographie. Halle a. S. Wilh. Knapp. 1894. 4⁰. Mit 17 Tafeln und 18 Abbild. im Text. Eleg. geb. Preis 10 Mk.

Liesegang, R. Ed., Photographische Chemie (für Anfänger). Düsseldorf. Ed. Liesegang's Verlag. 1894. Preis 2,50 Mk. (1 fl. 55 kr. österr. W.).

Liesegang, R. Ed., Photochemische Studien. Heft I. Düsseldorf 1894 in 8⁰.

Michelko, Victor, Wie photographirt man? 1,10 Mk.

Miethe, Dr. *Adolf*, Lehrbuch der practischen Photographie. Halle a. S. 1895. Wilh. Knapp. In 9—10 Heften à 1 Mk. (im Erscheinen).

Miethe, Dr. *A.*, Grundzüge der Photographie. Halle a. S. Wilh. Knapp. 1 Mk.

Paar, Jean, Leitfaden der Retouche des photographischen Bildes. Mit einer Lichtdrucktafel. Düsseldorf. 1894. Ed. Liesegang.

Peter, Hugo, Die Porträt-Photographie beim Amateur. Kurze Anleitung zur Herstellung von Porträts ohne Atelier mit bes. Berücksichtigung der Retouche. 1894. Halle a. S. Hugo Peter. Vors. d. Am.-Ver. in Liegnitz.

Photo-Komik, Die Lichtbildkunst im Spiegel des Humors und Witzes aller Länder von Focus Sonnenpinsel. Düsseldorf. Schmitz u. Olbertz. 1,50 Mk.

Rudolf, Dr. *P.*, Ueber eine neue Methode zur bildlichen Darstellung der Leistungsfähigkeit photographischer Objective. Jena. Separat-Abdruck aus dem „Atelier des Photogr.“ 1894. Heft 8. Halle a. S. W. Knapp.

Rudolf, Dr., Kurze Anleitung und Tabellen zur Auswahl der Anastigmate für die Zwecke der Amateur- und Berufsphotographie. Carl Zeiss, Jena. 1894.

Schnauss, Hermann, Die Blitzlichtphotographie, Anleitung zum Photographiren bei Magnesiumlicht. Mit 45 Abbild. und 8 Tafeln. Düsseldorf. Ed. Liesegang. 1893.

Schnauss, Dr. *Julius*, Leitfaden der Photographie. 5. verbesserte Aufl. Mit Titelbild und 40 Abbild. In Leinwand geb. Leipzig. J. J. Weber. 2,50 Mk.

Stolze, Dr. *F.*, Die Stereoskopie und das Stereoskop in Theorie und Praxis Mit 35 Abbild. im Text. Wilh. Knapp. Halle a. S. 1894.

Vogel, Dr. *W. H.*, Handbuch der Photographie. 4. verm. Aufl. Theil II: Das Licht im Dienste der Photographie und die neuesten Fortschritte der photographischen Optik

Digitized by Google

(Gross Octav. 3,50 S., vielen Fig. und einem Naturfarbendruck von W. Kurtz in New York). Berlin 1894. R. Oppenheim. G. Schmidt. Preis geheftet 9 Mk. gebunden 10,50 Mk.

Volkmer, Ottomar, k. k. Hofrath und Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien, Die Photo-Galvanographie zur Herstellung von Kupferdruck- und Buchdruckplatten nebst den dazu nöthigen Vor- und Nebenarbeiten. Mit 16 Abbildungen im Texte, einem Porträt als Titelbild und 7 Druckproben als Beilagen. Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp. 1894.

Volkmer, Ottomar, k. k. Hofrath und Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien, Die photomechanische Aufnahme von Unsichtbarem. Halle a. S. W. Knapp.

Volkmer, Ottomar, Mittheilungen über neuere Arbeiten im Gebiete der Photographie und der modernen Reproductions-Verfahren. Vortrag, geh. am 9. März 1894 im Militärwiss. Casino-Vereine in Wien, Sonder-Abdruck aus dessen Organ. Wien 1894. Verlag d. Militärwiss. Vereines.

Volkmer, O., Ueber Augenblicks-Photographie. Separat-Abdruck aus dem 8. Jahrgange der „Herbstblüthen“. Wien 1895. k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Französische Literatur.

Bigeon, A., La Photographie et le Droit. Paris. Charles Mendel, Editeur. Second Edition.

Chéri Rousseau, Méthode pratique pour le tirage des épreuves de petit format, par le procédé au charbon. Paris 1894. Gauthier-Villars et fils. 0,75 fr.

Colson, R., La Perspective en Photographie in 18 jesus avec figures; 1894. Paris 1894. Gauthier-Villars et fils. 1,75 fr.

Courrèges, A., (praticien), Ce qu'il faut savoir pour réussir en photographie. 8⁰. 1894. Gauthier-Villars et fils. 2,50 fr.

Darwin, L., Sur la méthode d'examen des objectifs photographiques a l'observatoire de Kew. Paris 1894. Gauthier-Villars et fils.

Dillaye, Les nouveautés photographiques en 1894. Paris, librairie de la Science illustrée.

Drouin, F., Le Stéréoscope et la Photographie stéréoscopique. Paris. Ch. Mendel. 1894.

Dumoulin, Eug., Les Couleurs reproduites en Photographie; Procedes Becquerel, Ducos du Hauron, Lippmann etc. Paris 1894. Gauthier-Villars et fils. Prix 1,50 fr.

Digitized by Google

Ferret, J. l'abbé, La Photogravure sans photographie in 18 jesus. 1894. Paris. Gauthier-Villars et fils, 55 quai des Grands-Augustins. Prix 1,25 fr.

Fisch, A., La Photographie au Charbon et ses Applications a la Décoration du Verre de la Porzellan du Metall etc. Paris 1893. Charles Mendel.

Fisch, A., Les phototirages aux encres d'imprimerie. Paris. Desforges. 1894. 86 p. 1,50 fr.

Fourtier, M. H., Les Lumières Artificielles en Photographie. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1895. 160 p. Prix 4,50 fr.

Fourtier, M., Formulaire-Classeur du Photo-Club Paris. Gauthier-Villars et fils. Part. I. 4 fr. Part. II. 3,50 fr.

Fourtier, H., et Molteni, A., Les Projections scientifiques. Paris 1894 in 18^{0}. 3,50 fr.

Gravier, Ch., Emploi du papier photographique dit charbon-velours de M. V. Artiques. Paris 1894.

Gauthier, G. E. M., La représentation artistique des animaux. Paris 1894. Ch. Mendel, Editeur. 320 Seiten. 5 fr.

Horsley-Hinton, A., L'art Photographique dans le Paysage (traduit de l'anglais par H. Colard). Paris. Gauthier-Villars et fils. 1894. Prix 3 fr.

Koehler, Dr. *R.*, chargé de cours á la faculté des Sciences de Lyon. Application de la Photographie aux sciences naturelles. Paris. Gauthier-Villars et Masson.

Malaval, A., Guide du photographe debutant. 1 vol. in 16. avec Fig. Paris chez l'auteur (sans date) (1894?).

Martin, Ad., Méthode directe pour la détermination des courbures des objectivs de photographie. 67 S. Mit Abbild. Paris. Gauthier-Villars et fils.

Niewenglowski, Gaston-Henri, Utilisation des vieux négatifs et des plaques voilées. Un volume broché. Paris rue Antoine-Dobois 4. Société d'Edition Scientifiques. Prix 1,25 fr.

Niewenglowski, Gaston-Henri, Le matérial de l'amateur photographe. Choix, essai, entretien. In 18 jesus. 1894. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1,75 fr.

Niewenglowski, G. H., La photographie en voyage et en excursion. Un vol. broché, avec figures. Paris. Société d'éd. scientifiques. 4. Rue Antoine-Dubois. 2 fr.

Niewenglowski, M. G. H., Société des Amateurs Photographes, formulaire Aide-Mémoire de Photographie (Amateur et professionnel) publié sous la direction. 1 vol. petit in 8^{0}. Paris 1894. Société d'éditions scientifiques. 2,50 fr.

Digitized by Google

Reyner, Albert, la Photographie dans les appartements. Un vol. in 16 Fig. Paris. Bernard-Tignol (sans date), (1894?).
Rouillé-Ladeveze. Sepia-photo et Sanguine photo, in 18 jesus. 1894. Paris. Gauthier-Villars et fils. 75 Ctm.
Soret, A., Cours théorique et practique de Photographie des images et leur developpement (Phototypes). Paris 1894. In 8⁰. Société d'éd. scientifique. 5 fr.
Tisserand, L., Causeries sur la photographie. Paris 1894. 1 vol. 1,50 fr.
Trutat, E., La Photographie en montagne. 18 jesus, avec 28 Fig. et 1 planche. 1894. Paris. Gauthier-Villars et fils. Prix 2,75 fr.
Van Karl, La Miniature photographique. 1894. Paris. Gauthier-Villars et fils. 75 Ctm.
Vidal, Léon, De la possibilité de reconstituer les couleurs d'un objet polychrome par une méthode graphique automatique. 15 S. Paris. Gauthier-Villars et fils.
Wallon, E., Choix et usage des objectifs photographiques. Paris. Gauthier-Villars et Masson.

Englische Literatur.

Adams, W. J. Lincoln and *Charles Ehrmann*, The photographic instructor for the professional and amateur. 4. Edition, 215 S. Newyork (the Scovill und Adams Co.).
Beckett, E. A., The Art of projection and complete magic lantern manual. By an Expert, 170 S. m. Abbildg. London.
Carbutt, John, Orthochromatic Photography and its Practical. Philadelphia.
Drouin, F., The Stereoscope and Stereoscopic Photography. Translated from the french of F. Drouin. By Mathew Surface. Published by Percy Lund and Co., Memorial Hall E. C. Price 1 S. 6 d.
Duchochois, P. C., Industrial Photography. Scovill and Adams Co.
Glazebrook, R. T., Light, an elementary text book. theoretical and practical. London. (C. J. Clay u. Sons, University Press Warehouse).
Harding, J. Martin, Snapshot Photography; or the Pleasures and Advantages of Hand-Camera Work. Published by Percy Lund u. Co. London. 1894.
Horsley-Hinton, A., A. Handbook of Illustration. Published by Dawbarn and Ward. 6. Farningdon Avennie E. C. Price 3 S.

Digitized by Google

Hodges, John A., Photographic Lenses: How to Choose and How to Use. Bradford, Percy Lund u. Co.

Hepworth, T. C., The Book of the Lantern. Published by Hazell, Watson and Viney Let., 1 Creed. Lane, Ludgate Hill E. C. London. 1894. Price 3 S. 6 d.

Heurck, van (Van Heurck H.), Photo-Micrography translated by Wynne E. Baxter. Published by Crosby, Lockwood and Son, 7 Stationers Hall Court E. C. 1894.

Ilford, Isochromatic Plates, Why and How tho Use Them. Published by the Britania Works Co. Ltd. Ilford.

Ives, Frederic E., Hand-Book to the Photochromoscope. Simpkin Marshall, Hamilton, Kent u. Co., Ltd. London 1894.

Julius, A Practical Manual of Photo-Engraving in Half-Tone on Zink or Kupper. The Half-Tone-Process. London and Bradford. Percy Lund u. Co. 1894.

Kernel, Photography in a Nutshell. Published by Jliffe and Son, 3 Lt. Bride Street E. C. London 1894. Price 1 S.

Lincoln Adams, W. J., Amateur Photography: A practical Guide for the Beginner. New York, Broome Street 423. Scovill u. Adams Co.

Maclean. Hector, The Photographers Diary. Published by Chas. Letts and Co. 3 Royal Exchange E. C. and Dawbarn and Ward. 6 Farringdon Avenue. Price 1 S.

Massé, H. J. L., The Dark-Room and its Equipment. Published by Percy Lund u. Co. Price 6 d.

Oxford, Henry, Lens Work for Amateur. Published by Whittaker and Co. 2 White Hart Street, Paternoster Square E. C. London.

Photo-Wastes. Published by Robert Pringle u. Co. 40 u. 42 Clerkenwell Road E. C.

Shrubsole, W. G., Etching, its Principles and Practice. London. George Rowney u. Co. 64, Oxford Street. Pr. 1 S.

Stewart, R. W., A Text Book of Light. London W. B. Clive. Price 3 S. 6 d.

Taylor J. Hay., The Optical Magic Lantern Journal. Published by Taylor Bros. 56 Chancery Lane. E. C. Pr. 3 S. 6 d.

Vevers' Photographic Primers. Published by C. C. Vevers, Leeds. Price 2 d.

Wall, E. J., „Carbon Printing". London. Hazell, Watson u. Viney.

Wheeler, Geo., Photographic Enlargements. III. Edit. Published by Wheeler u. Co., 46 King Street, West-Manchester. Price 1 S.

Wilson's Cyclopaedic Photography by Edward L. Wilson Ph. D.

Digitized by Google

Diverse Sprachen.

Bonacini, Dr. Carlo, I. Il probleme dell' Isocromatismo nella Cromofotografia interferenziable. II. Sulle Cromofotografio Lippmann-Lumière studio Critico. Florenz 1894. Bei Laudi.

Burton, K., L.'A. C. della fotografia traduzione delling C. J. Milon. A. Donath, editore Genova 1894.

Gioppi, Dr., Luigo, Dizionario fotografico ad uso dei Dilettanti e Professionisti.

Namias, Rudolfo, Prof., Fotochimica dei Sali di Mercurio e Processi fotografici. Modena 1894. Namias & Co.

Namias, Rudolfo, Prof., La Chimica fotografica, fascicolo I. Modena, Tipo-Lithografia A. Namias & Co. 1894.

Paolozzi, Pacifico, M. C., Dello sguardo umano in ordine alla fotografia, Stabilimento lito-tipografico „Galileo". Milano 1894.

Ramos, Juliam, Tratato de fotograbado. Tomo I. 32 S. Santiago de Chile 1894.

Santoponte, G., Manuale pratico di fotografia. Nuova edizione. Tip. Raffaello Giusti, Livorno 1894.

Sobacchi, Alessandro, La decorazione fotografica del vetro e del cristallo e la fotosmerigliatura. 100 S. mit 5 Abbild. und 3 Tafeln. Milano 1895. P. Molinari.

Talén, C. W., Amatör fotografen. Handbog for begyndere. Anden udgave. Kristiania 1894. 3 Kr.

Jahrbücher.

Adams, Photographic Annual. London.

Amateur Photographers Annual. Hazell. London. (Von 1894 ab nicht mehr erschienen.)

Annuaire formulaire illustré. Paris. Verlag d. Soc. des Amateur Photograph.

Annuaire Général de la Photographie publie sous les Auspices de L'union intern. de Photogr. etc. sous la Direction d'un Comité de Rédaction. Paris, E. Plon, Nourrit et Co., rue Garancière 8, und Gauthier-Villars et fils, 55 quai des Grands-Augustinus (1894, B. III), 3,50 fr.

Annuair de la photographie pour 1894, par Abel Buquet. Paris.

„Anthony's international Bulletin. Edited by F. H. Harrison. Published by Percy Lund and Co., Memorial Hall. E. C. Price 2 S. 6 d.

Blue Book of Amateur Photographers. Editet by Walter Sprange. Published by Charles Straker & Co., 38 King William Street E. C., London 1894. Price 2 S. 6 d.

Digitized by Google

Bolas, Photographic Annual.

„Dillaye" Frédéric. Les Nouveautés Photographiques (Année 1894). 2e complément Annual a la Théorie, la Pratique et L'art en Photographie. Paris, Librairie Illustrée, 8 rue Saint Joseph; für 1893 (I. Bd)., 1894 (II. Bd.).

Eder, Dr. J. M., Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik seit 1887 bis 1895. Verlag von Wilh. Knapp in Halle a. S.

Fabre, C., Aide Mémoire de Photography pour 1894. II. Serie. Tom VIII. Gauthier-Villars et fils.

Fallowfield's Photographic Annual. London, 146 Charing Cross Road W. Price 1 S.

Fotografisch Jaarbock 1893—94. Hoofdredacteur Meinard van Os. Prijs 1 f.

Fotografisk Tidskrifts Arsbok 1894—95. Albin Roosval. Stockholm 1894. Tredje Årgängen.

Fotografitscheski jegodnik (russisches Jahrbuch). St. Petersburg. J. L. Wösner.

Hazell's Annual for 1895. Edited by William Palmer. B. A. Published by Hazell, Watson and Viney Ld. London, 1 Creed Lane E. C. Price 3 S. 6 d.

Helios, Russisches Jahrbuch für Photographie. Herausgeber Th. Woessner, St. Petersburg. Erscheint seit 1891 (in russischer Sprache).

Kalender für Photographie und verwandte Fächer. II. Jahrgang 1895. Herausgegeben von C. F. Hoffmann. Verlag von Moritz Perles, Wien. 3 Mk.

La Anné photographique par Abel Buquet (vielleicht identisch mit dessen Annuaire).

Liesegang's Photogr. Almanach und Kalender für 1895. Ed. Liesegang's Verlag, Düsseldorf. 1 Mk.

Miethe, Dr., Taschen-Kalender für Amateur-Photographen. Berlin, Verlag von Rudolf Muckenberger. V. Jahrg. 1894, VI. Jahrg. 1895.

Photography Annual. Edited by Henry Sturmey. Published by Jliffe and Son, 2 St. Bride Street, Ludgate Circus E. C. London, 1894. Price 2 S 6 d.

Photografic Mosaics 1893. Edward S. Wilson. New York. In London bei Gay and Bird, 27 King William Street. W. Straud. Price 2 S 6 d.

Sprange, Walter. The „blue book" of Amateur photographers 1894. 352 Seiten mit Kunstbeilagen. Beach Bluff, Mass., U. S. A. London, Percy Lund & Comp. Price 2 S 6 d.

Digitized by Google

Schwier, Carl. Deutscher Photographen-Kalender (Taschenbuch und Almanach) für 1894, XIII. Jahrg. Weimar, Verlag der Deutschen Photogr-Zeitung. Preis 1,50 Mk.

The American Annual and Photografic Times Almanac for 1895. Edited by W. S. Lincoln Adams. New York, The Scovill & Comp. Engl. Agent: Jonathan Fallowfield, London, 146 Charing Cross Road W. C. Price 2 S 6 d.

The British Journal Almanac and photographers Dally Companion. Trail Taylor. J. Greenwood et Co., London, 2 York Street W., Convent Garden. Price 1 S.

The Year Book of Photographie and photografic News Almanach for 1893. Edited by T. C. Hepworth, Alexander. By Shepheard, 21 und 22 Furniyal Street E. C., London. Price 1 S.

The Ilford Year Book 1894 auch 1895. Published by the Britania Works. Price 1 S.

The international Annual of Anthony's Bulletin. Edited by A. H. Elliott and F. P. Smith. E. u. H. Anthony & Co., New York for 1894.

The Photographers Diari and deckbook. London.

The practical Photographic almanac. Scovill. New York.

Journale für Photographie und verwandte Fächer, welche an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien vorhanden sind.

Allgemeines Anzeigeblatt für Photographie und verwandte Zweige, Frankfurt a. M., H. L. Brönner's Druckerei. Monatl. zweimal.

Allgemeiner Anzeiger für Druckereien, Frankfurt a M., Carl Klimsch. Wöchentl.

Amateur-Photographer, London E. C., Hazell, Watson & Viney, 1 Creed Lane. Wöchentl.

American Journal of Photography, Philadelphia, Thos H. Mc. Collin & Co., 1030 Arsh. Str. Monatl.

Apollo, Fachblatt für Photographen, Dresden, Unger & Hoffmann, 34 Reissigerstr. Monatl.

Archiv für Buchdruckerkunst und verwandte Geschäftszweige, Leipzig, Alex. Waldow. Monatl.

Astrophysical Journal, Chicago, The University of Chicago Press.

Atelier des Photographen, Rathenow, Dr. A. Miethe, Verlag: Halle, W. Knapp. Wöchentl.

Digitized by Google

Beretninger fra Dansk Fotografisk Ferening, Kopenhagen. F. R. Friis, Cort Adelers Gade 7. Monatl.
Bolletino dell' associazione Amatori di Fotografia, Rom, Piazza di Pietra.
British Journal of Photography, London W. C., Henry Greenwood & Co., 2 Yorkstr., Covent-Garten. Wöcheutl.
Bulletin de la Société Lorraine de Photographie, erscheint in Nancy vierteljährl. au Liége de la Société 24 rue-Sellier.
Bulletino della Società fotografica Italiano, Florenz, Adr. 36, Via Montebello. Monatl.
Bulletin de la Société Havaraise de Photographie, Havre. au Siège de la Société, 23, Rue de la Paix. Monatl.
Bulletin de la Société Photographique du Nord de la France, Douai, Siège Social Au Musée. Monatl.
Bulletin de Phot-Club de Paris, Bucquet, Président, 40 Rue des Mathurius.
Centralblatt für Glasindustrie und Keramik, Wien I., 31 Franz-Josefs-Quai. Monatl. dreimal.
Centralblatt für das gewerbliche Unterrichtswesen in Oesterreich, Wien.
Chemisches Centralblatt, Leipzig-Gohlis, Prof. Rudolf Arendt, 7 I. Sidonienstr. Wöchentl.
Der Photograph, Bunzlau, Benno Fernbach. Wöchentl.
Deutsche Photographen-Zeitung, Weimar, K. Schwier. Wöchtl.
Diamant, Glasindustrie-Zeitung, Leipzig, Alex. Dunker, 1 Keilstr. Monatl. dreimal.
Engraver and Printer, Boston. Monatl.
Fotografisk Tidskrift, Stockholm, Alb. Roosval. Monatl. zweimal.
Freie Künste, Wien-Leipzig, Wien, IV. 1 Hundsthurmerstr., Leipzig, Robert Hoffmann. Monatl. zweimal.
Graphischer Anzeiger, Nürnberg, Carl Kempe. Monatl.
Graphisches Centralblatt, Wien, Alex. Schwartz, III./2., 5 Geologengasse. Monatl. zweimal.
Hochschulnachrichten, München, Carl Gerber.
Internationale medicinisch-photographische Monatsschrift, München, Dr. Jankau. Monatl.
Journal and Transctions of the Royal Photographique Society of Great Britain, London W. C., 50 Great Russelstr. Monatl.
Journal für Buchdruckerkunst, Hamburg, Ferd. Schlotke. Wöchentl.
Journal of the Camera-Club, London E. C., 26 Charing Cross Road. Monatl.
La Photographie, Paris, Gaston Henri Niewenglowski, 35 rue de l'Arbalète. Monatl.

Digitized by Google

La Photographie française, Revue mensuelle scientifique, artistique, industrielle et commerciale, Paris, 7 Rue Guy-de-la-Brosse.

Le Photo-Journal, Journal des Sociétés photographiques div., in 12 Monatsheften, Paris 22, Rue Vivienne. Director Paul Gers, Redacteur Abel Buquet.

Lechner's Mittheilungen aus dem Gebiete der Literatur und Kunst, der Photographie und Kartographie, Wien I., 31 Graben. Monatl.

Mittheilungen und Vorträge aus den Monatsversammlungen des fachtechnischen Clubs der Beamten der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Mittheilungen des Militär-geographischen Instituts, herausgegeben auf Befehl des k. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums in Wien.

Mittheilungen der Gremialvorstehung der Stein- und Kupferdrucker Wiens, IV, Gusshausstr. 3.

Mittheilungen für den Verein Schweizerischer Buchdruckereibesitzer, Zürich, Organ de la Société Suisse des Maitres Imprimeurs. Wöchentl.

Moderne Kunst, Wien-Berlin-Leipzig, Richard Bong. Monatl.

Neuer Druckereianzeiger, Berlin S. 14, A. Koepsel, 46 Kommandantenstr. Monatl. zweimal.

Oesterreich-ungarische Buchdruckerzeitung, Wien, Hamberger, VI. 16 Magdalenenstr. Wöchentl.

Paper and Press, Publisher W. M. Patton, Philadelphia U. S. A.

Photo-Gazette, Revue Internationale Illustrée de la Photographie, Paris, Georges Carré, 3 Rue Racine.

Photographic News, London E. C., Alex Shepheard, Furnivalstr. 21 u. 21, Holborn. Wöchentl.

Photographic Work. London, Piper & Carter, 5 Furnival Street, Holborn E. C. 35 Nummern jährlich.

Photographisches Archiv, Düsseldorf, Dr. P. E. Liesegang. Monatl. zweimal.

Photographischer Beobachter, Guben, G. Groll. Monatl.

Photographische Correspondenz, Wien, kais. Rath L. Schrank, II. 7 Carmeliterg. Monatl.

Photographische Mittheilungen, Berlin, Red. Prof. Dr. H. W. Vogel, Verl. Oppenheim S. W. 46. Monatl. zweimal.

Photographische Neuheiten, Wien, Eisenschiml & Wachtl, VII. Kaiserstr.

Photographische Notizen, Wien, A. Moll, I. 9 Tuchlauben. Monatl.

Digitized by Google

Photographische Revue, Wien, Felix Neumann, I. 10 Singerstr. Monatl.
Photographische Rundschau, Halle a. S., Red. Dr. R. Neuhauss, Berlin, Verl. W. Knapp, Halle a. S. Monatl.
Photographisches Wochenblatt, Berlin, Red. J. Gaedicke, W. 57, 89 Potsdamerstr. Verl. SW. 48, 125 Wilhelmstr. Wöchentl.
Practical Photographer, London, Percy Lund & Co. Monatl.
Praktischer Rathgeber für Amateur-Photographen, Halle a. S., Hugo Peter. Monatl. zweimal.
Prometheus, Berlin, R. Mückenberger, 7 Dörnbergstr.
Revue Suisse de Photographie, Genève, Dr. E. Demole. Monatl.
Sitzungsberichte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.
Schweizer Graphische Mittheilungen, St. Gallen, Aug. Müller. Monatl. zweimal.
Süddeutsche Photographen-Zeitung, München, Red. G. H. Emmerich, München-Schwabing, Verl. Lindauer'sche Buchhandlung, München. Monatl.
Talbot's Monatliche Neuheiten, Berlin C., 46 Kaiser-Wilhelmstrasse. Monatl.
The Inland Printer, St. Chicago. Monatl.
The Photogram, London, Dawbarn et Ward, 6 Faringdon Avenue, E. C.
The Photogram Process, London, Dawbarn a Ward, 6 Farringdon Avenu, E. C.
Tidschrift voor Photographie, Haarlem, De Erven F. Bohn.
Wiener Photographische Blätter, Wien, Camera-Club. Monatl.
Zeitschrift für Beleuchtungswesen, Berlin W. 49. Monatl. zweimal.
Zeitschrift für Deutschlands Buchdrucker, Leipzig, Deutscher Buchdrucker-Verein, 36 Nürnbergerstr. Monatl. dreimal.
Zeitschrift für physikalische Chemie, Leipzig, Verl. W. Engelmann.



Digitized by Google

Autoren-Register.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Sach-Register.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Verzeichniss der Illustrations-Tafeln.

Digitized by Google

13. *Retrato del Principe D. Baltasar Carlos.* Negativ von Hauser y Menet in Madrid. — Lichtdruck von Johns. Beyer in Zittau.

14. *Autotypie-Kupfercliché* von Ives in Philadelphia. — Dia-positive zu Ives' Photochromoskop, welche durch Vor-schalten dreier verschiedener Gläser zu einem Naturfarben-Bilde vereinigt werden.

15. *Mikrophotographie von Schneekrystallen* von G. Norden-skiöld in Stockholm.

16. *Aufnahme* mit Steinheil's Teleobjectiv von F. Ritter von Staudenheim. (Schloss Gradisch in Kärnthen.) Aufstell-distanz = $2^1/_2$ Kilometer.

17. *Vergleichs-Aufnahme* mit einem Gruppen-Antiplanet von 48 mm. (Schloss Gradisch in Kärnthen in einer Distanz von $2^1/_2$ Kilometer.) Aufgenommen von F. Ritter von Staudenheim.

18. *Oberstdorf im Allgäu.* — Autotypie von Jos. Kösel in Kempten nach einer Photographie. Beilage I: Aufgenommen mit amerikanischem Raster zu 60 Linien per Centimeter. $^2/_3$ Grösse der Original-Photographie.

19. *Oberstdorf im Allgäu.* — Autotypie von Jos Kösel in Kempten nach einer Photographie. Beilage II: Aufgenommen mit amerikanischem Raster zu 50 Linien per Centimeter. $^2/_3$ Grösse der Original-Photographie.

20. *Oberstdorf im Allgäu.* — Autotypie von Jos. Kösel in Kempten nach einer Photographie. Beil. III: Aufgenommen mit amerikanischem Raster zu 40 Linien per Centimeter. $^2/_3$ Grösse der Original-Photographie.

21. *Collinear II, No. 3,* 1 : 6,3, f = 15 cm. Aufnahme in Vergrösserung von $^1/_{12,4}$ mit Blende $f/7,7$, Bildwinkel = 77 Grad von Voigländer & Sohn in Braunschweig. — Lichtdruck von Stengel & Markert in Dresden.

22.–25. Dreifarbendrucke von Husnik & Häusler in Prag.



Aufn. von Alfred Derronco, München — Heliogr. von Dr. E. Albert & Co., München

Digitized by Google



Original-Negativ von Hofphotograph O. Suck in Karlsruhe.

Lichtdruck von C. G. Röder in Leipzig
auf Pyramidenkornpapier.

Digitized by Google


Digitized by Google



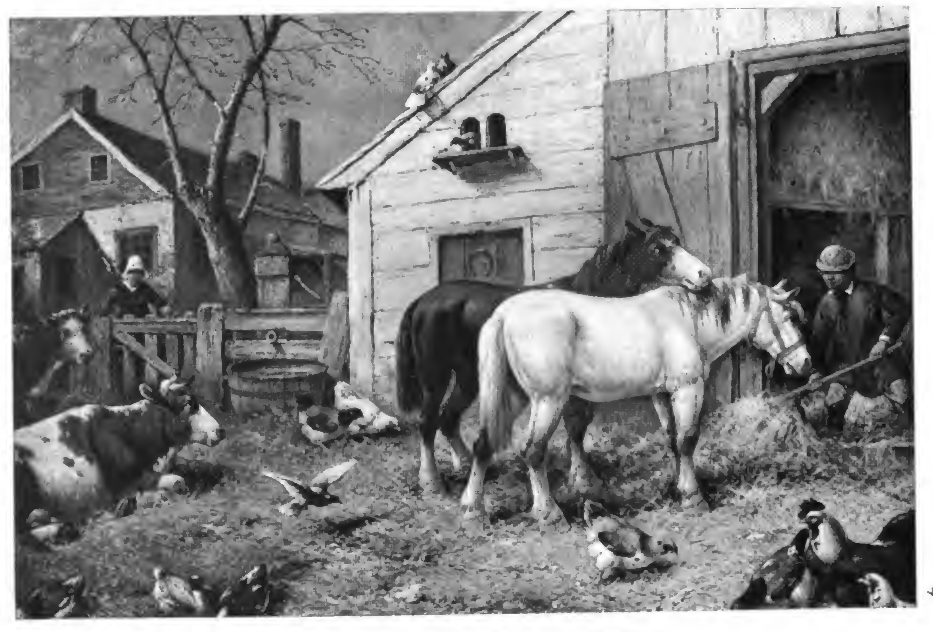
Original-Negativ

von Hofphotograph Schaarwächter in Berlin.

Lichtdruck von Stengel & Markert, Dresden.

Digitized by Google

Digitized by Google



Autotypie mittels Levy's neuen Rasters.

S. Eder's Jahrbuch, S. 551.)

Digitized by Google



Druck v F Kargl

Photogalvanographie von K Hazura nach einem Stich von Doris Raab

5

Digitized by Google

Digitized by Google



ZUNEHMENDER MOND.
Photogr. von Prof. Lubarsch am 22. 4. 1893
mit dem 12" Refractor der Urania zu Berlin.
Nach einer Darstellung
in
„Himmel und Erde."

KUPFERÄTZUNG VON RUD. SCHUSTER. BERLIN.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUTOTYPIE

von der k. u. k. Hof-Photographischen Kunstanstalt C. Angerer & Göschl, Wien.

Digitized by Google

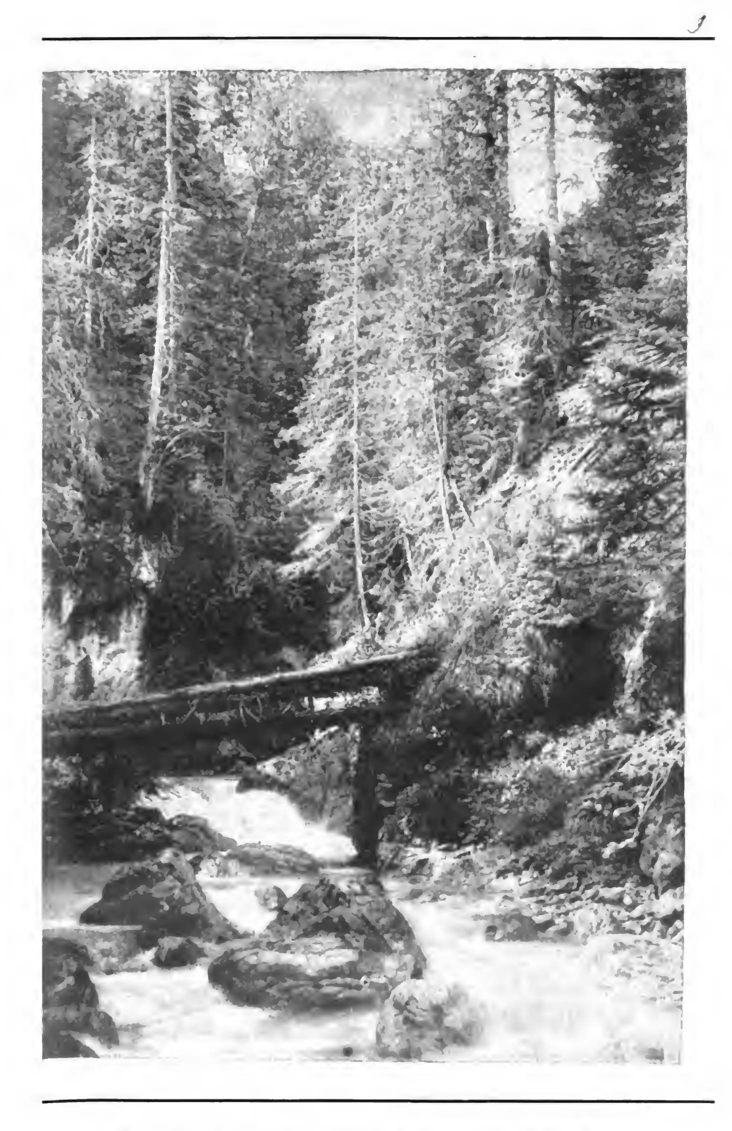


Lichtdruck von Sinsel & Co., Leipzig

nach einem Negativ von

Hofphotograph Pietzner in Wien.

Digitized by Google



Parthie bei Oberstdorf, bayer. Hochland.

ıtypie aus Cronenberg's prakt. Lehranstalt. Arbeit eines Schülers der Anstalt, Herrn Oberg.

Digitized by Google

Digitized by Google

10

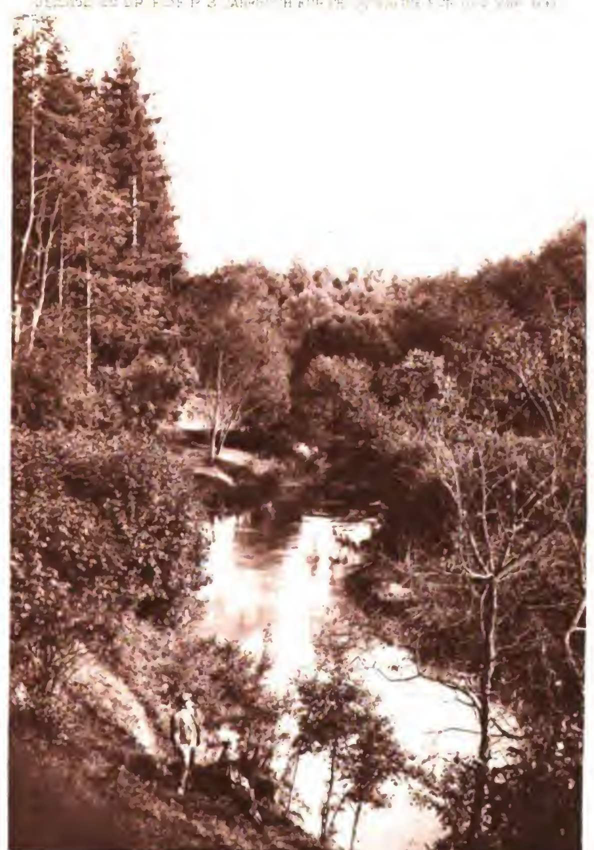


Autotypie nach einer Photographie,

in Messing geätzt von Rudolf Loës, Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google



Amateur-Aufnahme von Ad. Roeper München

Aus dem Schwarzachthal

Photogravure von Jos. Albert München.
Hof-Kunstanstalt

Digitized by Google



AUTOTYPIE MITTELST DES EMAILPROCESSES.

UPFERÄTZUNG NACH EINER PORTRÄT-AUFNAHME DES HERRN HOF-PHOTOGRAPHEN C. SCHAARWÄCHTER IN BERLIN, HERGESTELLT AN DER K. K. VERSUCHS-ANSTALT FÜR PHOTOGRAPHIE UND REPRODUCTIONS-VERFAHREN IN WIEN.

(SIEHE DIE ABHANDLUNG VON E. VALENTA.)

Digitized by Google

D. Velázquez de Silva 1599–1660.

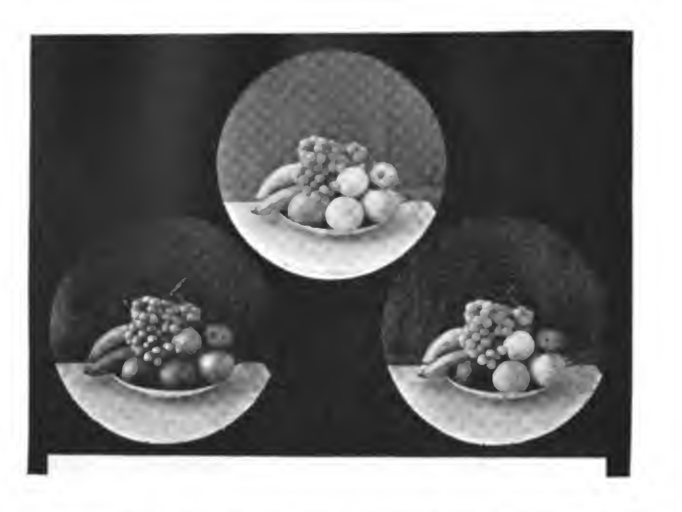


Negativ v. Hauser y Menet, Madrid.

Lichtdruck v. Joh. Beyer, Zittau

Retrato del Príncipe D. Baltasar Carlos.

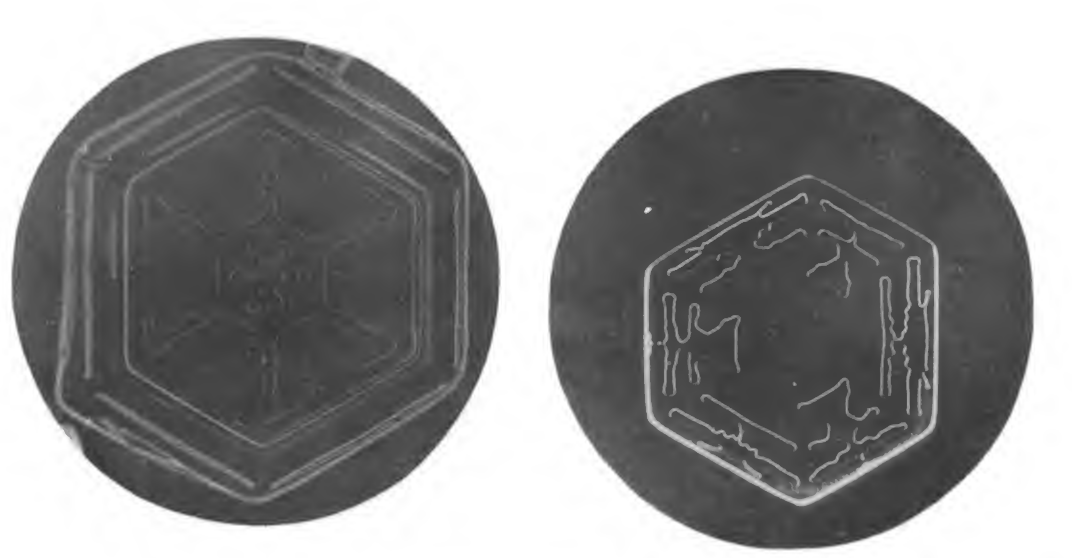
Digitized by Google



Diapositive zu Ives Photochromoskop, welche durch Vorschalten dreier verschiedener Gläser zu einem Naturfarbenbilde vereinigt werden.

Autotypie-Kupfer-Cliché von Ives in Philadelphia.

Digitized by Google



Mikrophotographie von Schneekrystallen
von G. Nordenskiold in Stockholm.
(siehe Seite 275.)

Digitized by Google



Aufnahme mit Steinheil's Teleobjectiv von F. Ritter von Staudenheim.
(Schloss Gradisch in Kärnten.) Aufstelldistanz = $2^1/_2$ Kilometer.
(s. Seite 29.)

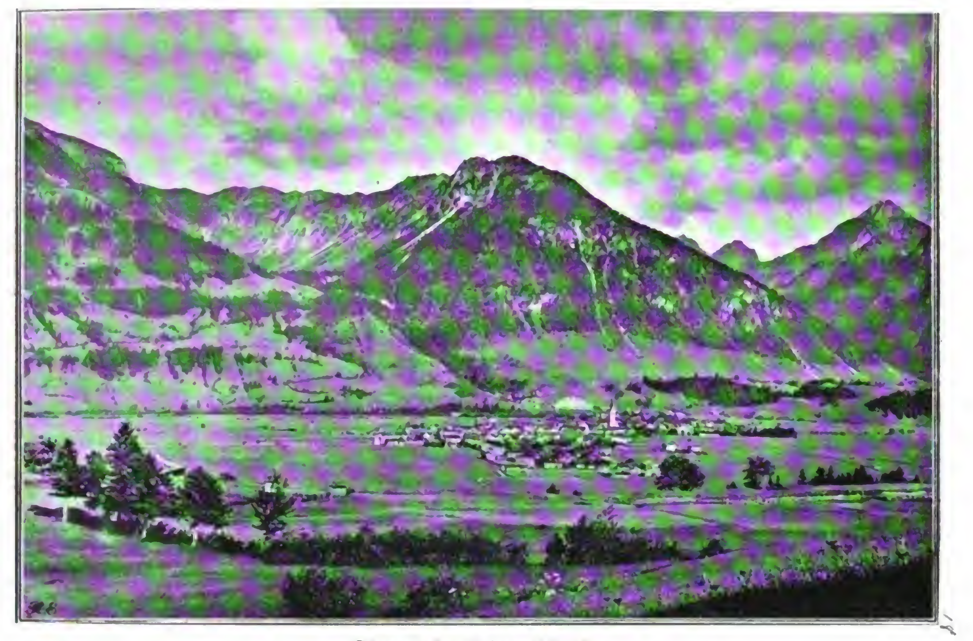
Digitized by Google



Vergleichs-Aufnahme mit einem Gruppen-Antiplanet von 48 mm. (Schloss Gradisch in Kärnten in einer Distanz von $2\frac{1}{2}$ Kilometer.) Aufgenommen von F. Ritter von Staudenheim.

(s. Seite 29.)

Digitized by Google



Oberstdorf im Allgäu.

Autotypie von **Jos. Kösel** in **Kempten** nach einer Photographie.

Beilage I. Aufgenommen mit amerikan. Raster zu 60 Linien per ctm. $^2/_3$ Grösse der Original Photographie.

Digitized by Google

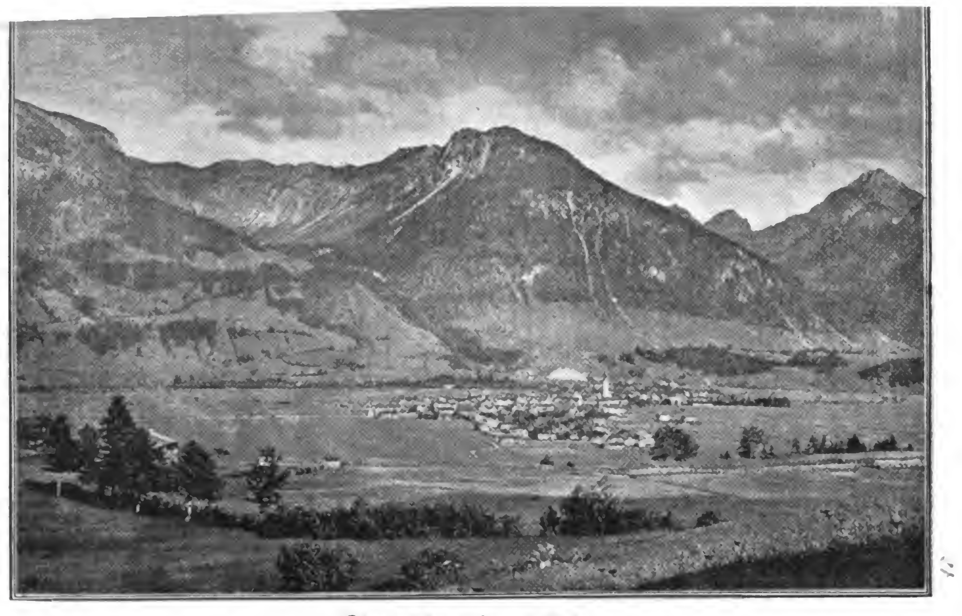


Oberstdorf im Allgäu.

Autotypie von **Jos. Kösel** in **Kempten** nach einer Photographie.

Beilage II. Aufgenommen mit amerikan. Raster zu 50 Linien per ctm. $^2/_3$ Grösse der Original-Photographie.

Digitized by Google



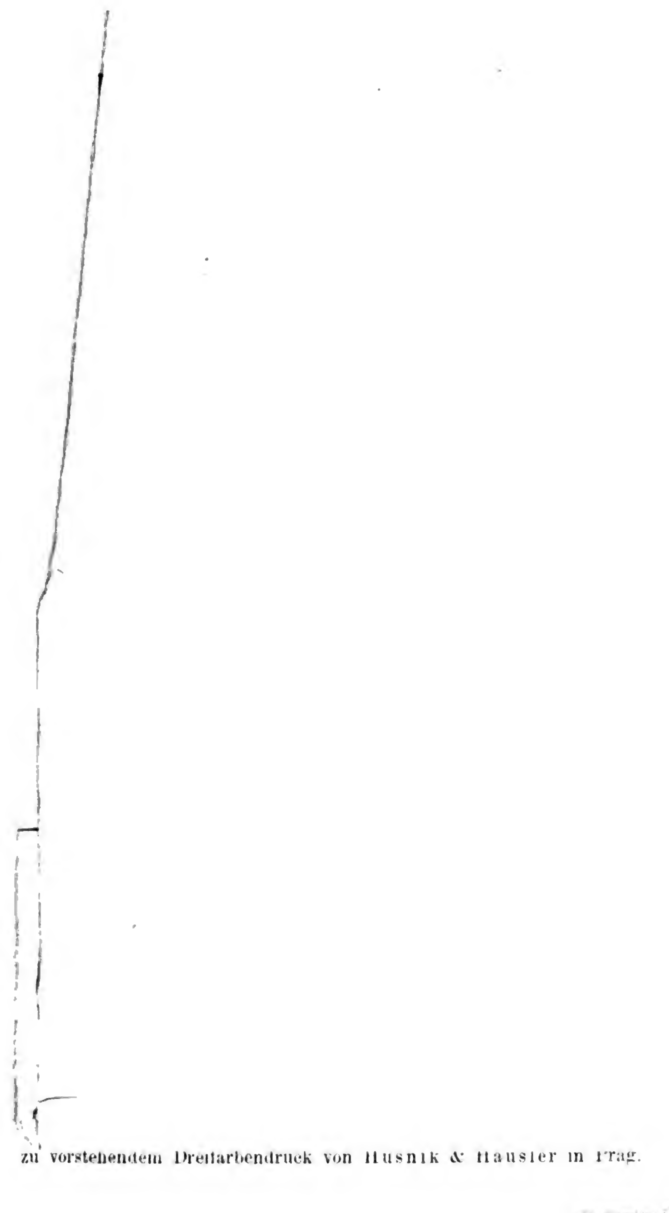
Oberstdorf im Allgäu.

Autotypie von **Jos. Kösel** in **Kempten** nach einer Photographie.

Beilage III. Aufgenommen mit amerikan. Raster zu 40 Linien per ctm. $^2/_3$ Grösse der Original-Photographie.

Digitized by Google

Digitized by Google



zu vorstehendem Dreifarbendruck von Husnik & Häusler in Prag.

Digitized by Google



Rothplatte

zu vorstehendem Dreifarbendruck von **Husnik & Häusler** in Pra[illegible]

Digitized by Google



Rothplatte

zu vorstehendem Dreifarbendruck von Husnik & Häusler in Prag.

Digitized by Google



Gelb- und Rothplatte

zu vorstehendem Dreifarbendruck von Husnik & Häusler in Prag.

Digitized by Google



Blauplatte

zu vorstehendem Dreifarbendruck von Husnik & Häusler in Prag

Digitized by Google



DREIFARBENDRUCK.

Autotypie für die Buchdruckpresse von Husnik & Häusler in Prag

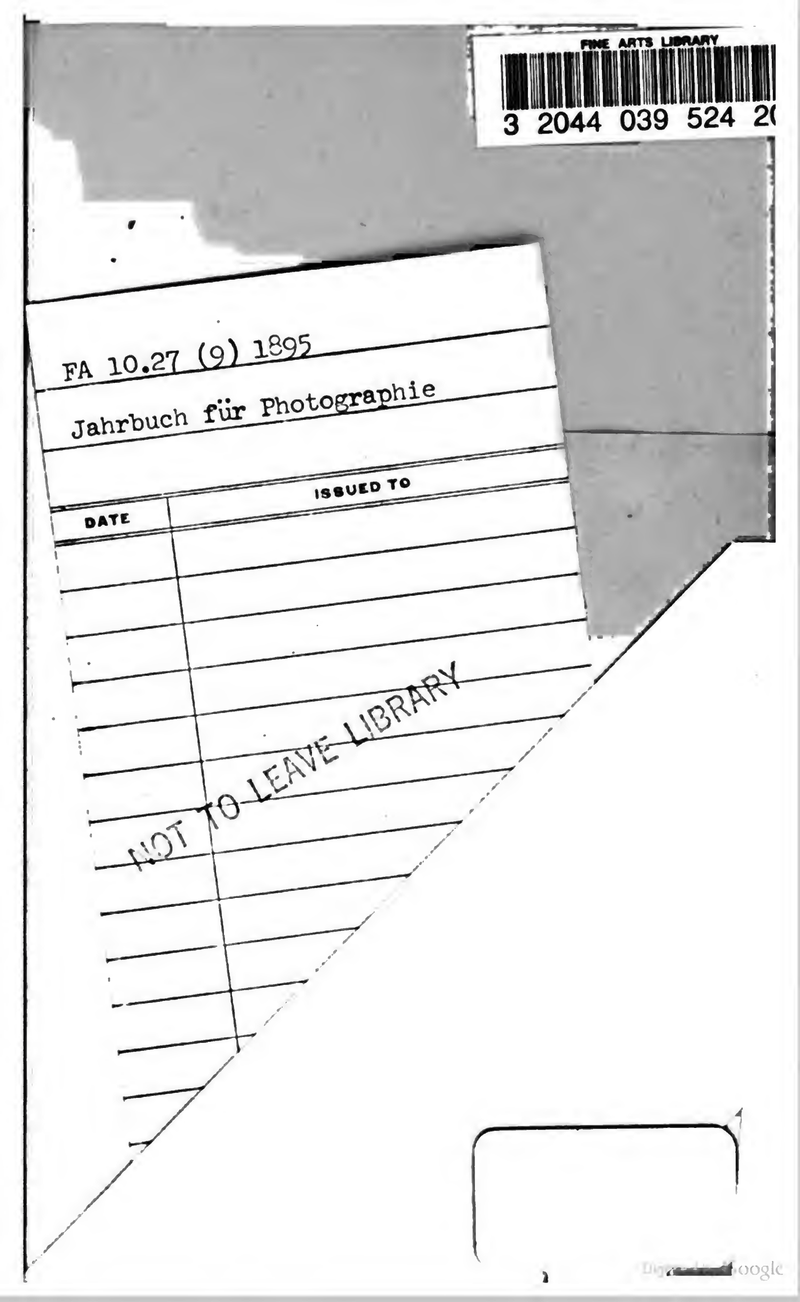
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


FINE ARTS LIBRARY
3 2044 039 524 2(
FA 10.27 (9) 1895
Jahrbuch für Photographie
ISSUED TO
DATE
NOT TO LEAVE LIBRARY

